ARPA FVG
agenzia regionale per la protezione dell'ambiente del Friuli Venezia Giulia

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

METEO FVG REPORT

RIEPILOGO 2024

Informazioni legali

L'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente del Friuli Venezia Giulia (ARPA FVG) e le persone che agiscono per conto dell'Agenzia non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questa pubblicazione.

La presente pubblicazione è stata realizzata da:
Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente del Friuli Venezia Giulia (ARPA FVG)

©ARPA FVG
Via Cairoli, 14 -33057 Palmanova (UD)
Tel +39 0432 922 611 -Fax +39 0432 922 626
www.arpa.fvg.it

Contenuti rilasciati con licenza Creative Commons,,
Attribuzione 4.0 Internazionale (CC BY 4.0) (Licenza)

METEO FVG REPORT

RIEPILOGO ANNO 2024
N. 13/2024

a cura di

ARPA FVG

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente del Friuli Venezia Giulia

s.o.c. OSMER

Osservatorio Meteorologico Regionale

7 marzo 2025

INDICE

IL 2024 IN SINTESI 5
Un anno con piogge abbondanti e molto caldo 5
12 mesi da ricordare per. 6
Temperatura 12
Temperatura media annua 12
Andamenti giornalieri di temperatura dell'aria, del mare e dello zero termico 12
Medie, estremi, indicatori di temperatura in diverse località e confronti climatologici 14
Anomalie termiche mensili e annuale in diverse località 16
Temperature minime e massime assolute 17
Numero di giorni di gelo in pianura e in montagna 18
Numero di giorni di caldo e di afa in pianura 19
Precipitazioni 20
Precipitazioni cumulate annuali 20
Numero di giorni di pioggia 21
Dati, indicatori, distribuzione mensile delle precipitazioni in diverse località e confronti climatologici 21
Precipitazioni mensili in 6 stazioni significative e confronto con medie e percentili del periodo 1991-2020 23
Indice di siccità (SPI) stagionale in 6 stazioni significative 24
Copertura nevosa 25
Analisi delle nevicate nel periodo novembre 2023 – maggio 2024 26
VENTO 28
RADIAZIONE GLOBALE E STATO DEL CIELO 30
Radiazione globale media giornaliera 30
Stato del cielo 31
IL CAMBIAMENTO CLIMATICO 32
Temperature medie annue 32
DAL LOCALE AL GLOBALE: 2024 L'ANNO PIÙ CALDO 33
Pioggia annua 34
Precipitazioni estive 34
NOTE METODOLOGICHE 35

IL 2024 IN SINTESI

Un anno con piogge abbondanti e molto caldo

Sulla pianura del Friuli Venezia Giulia il 2024 risulta essere l'anno più caldo almeno dal 1901 e significativo è il fatto che in seconda posizione sia il 2022, in terza il 2014 e in quarta il 2023: tutti questi record sono stati registrati di recente. La temperatura dell'aria media annua a Udine è stata di 14.8 °C, mentre la media del secolo scorso era di 12.7 °C, segno del cambiamento climatico in atto anche nella nostra regione.

Il 2024 è cominciato con un inverno e un inizio primavera molto caldi. Questa tendenza è stata mitigata da un mese di maggio con valori termici nella norma climatica e da un mese di giugno iniziato con temperature in media che poi, man mano, hanno iniziato a crescere. Luglio e agosto hanno registrato anomalie positive via via crescenti. Anche settembre e ottobre hanno continuato a far registrare temperature elevate per il periodo. Novembre è risultato insolitamente poco piovoso e di conseguenza con molte giornate serene l'escursione termica è stata frequentemente elevata, nelle diverse località della regione quindi le temperature sono risultate poco distanti rispetto alla media. Interessante notare che a Tarvisio però questo mese è stato più fresco, a causa delle frequenti inversioni termiche a fondovalle. L'anno si è concluso con un mese di dicembre con valori termici in media per quasi tutte le località; solo a Tolmezzo dicembre è risultato più mite.

Le temperature medie dei mesi estivi (soprattutto luglio e agosto) e di settembre, come detto, si sono mantenute su valori molto elevati e la sensazione di disagio bioclimatico ha raggiunto valori simili a quelli dell'estate 2003. Anche considerando nello specifico i giorni caldi sulla pianura regionale, si osserva, come il dato di quest'anno sia più alto di 25 giorni rispetto alla media del trentennio di riferimento 1991-2020 (42 giorni): nel 2024 quindi c'è stato quasi un mese in più con temperature massime superiori ai 30 °C. È soprattutto negli ultimi 20 anni che si sono registrate le annate con un numero di giorni caldi più alto della media 1991-2020.

Anche la temperatura media del mare - misurata a Trieste a 2 metri di profondità - è risultata di 1.9 °C più alta rispetto alla norma (1995-2023). Le anomalie positive più importanti si sono verificate a gennaio, a marzo, a inizio aprile, a luglio, agosto e a settembre. Dal confronto con i dati storici disponibili (1934-2023) risulta che aprile 2024 con 15.1 °C è stato il mese più caldo mai osservato, rispetto alla media di circa 12 °C del periodo secolare di misura.

Nel 2024 ci sono state precipitazioni totali superiori alla norma: le misure annuali sono variate dagli 850-1200 mm della costa (a Fossalon di Grado 1484 mm), ai 1300-1800 mm della pianura, toccando i 4400 mm sulle Prealpi Giulie, per poi scendere sotto i 2000 mm sulle zone alpine più interne.

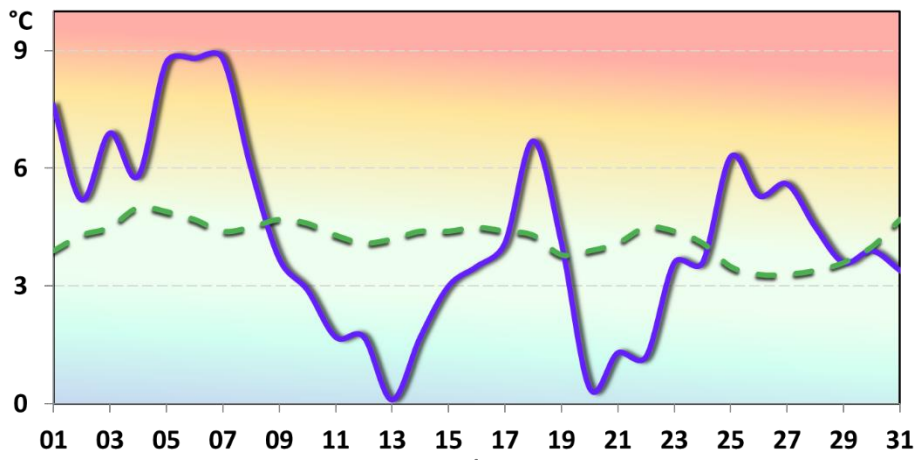
Alcuni eventi che possiamo ricordare del 2024:

- i temporali a carattere stazionario avvenuti il 26 agosto a Barcis quando in 3 ore sono caduti 144 mm di pioggia, di cui 138 mm in 60 minuti consecutivi; eventi di questa intensità si ripresentano nella stessa località con tempi di ritorno superiori ai 30 anni;
- nel mese di ottobre, che è stato abbondantemente piovoso ovunque, a Piancavallo sono stati registrati ben 1012 mm. Questo valore risulta essere, a livello mensile per questa località, tra i più alti degli ultimi vent'anni, anche se non è da record per le nostre Prealpi, che talvolta hanno visto accumuli di pioggia dell'ordine di 1500 mm;
- da ricordare anche le polveri sahariane che hanno raggiunto la nostra regione nei mesi di marzo e giugno con precipitazioni caratterizzate da un'anomala colorazione rossa;
- il 1° settembre 2024 c'è stata la temperatura più alta mai registrata in regione per questo mese, anche considerando i dati storici a disposizione;
- luglio e agosto sono stati due mesi in cui le temperature medie sono state superiori ai 25 °C e le temperature medie dei valori massimi hanno superato i 30 °C;
- la temperatura del mare misurata a 2 m di profondità a Trieste è stata la più alta almeno dal 1995.

12 mesi da ricordare per…

In questa sezione si riportano, per ciascun mese, i tratti generali che ne hanno contraddistinto l'andamento meteoclimatico, un'immagine rappresentativa e la sintesi di un aspetto o evento particolarmente rilevante. Per i riepiloghi meteo-climatici completi dei singoli mesi si rimanda ai report mensili Meteo.FVG del 2024.

GENNAIO: precipitazioni a est e su bassa e costa; temperature in media tranne in quota

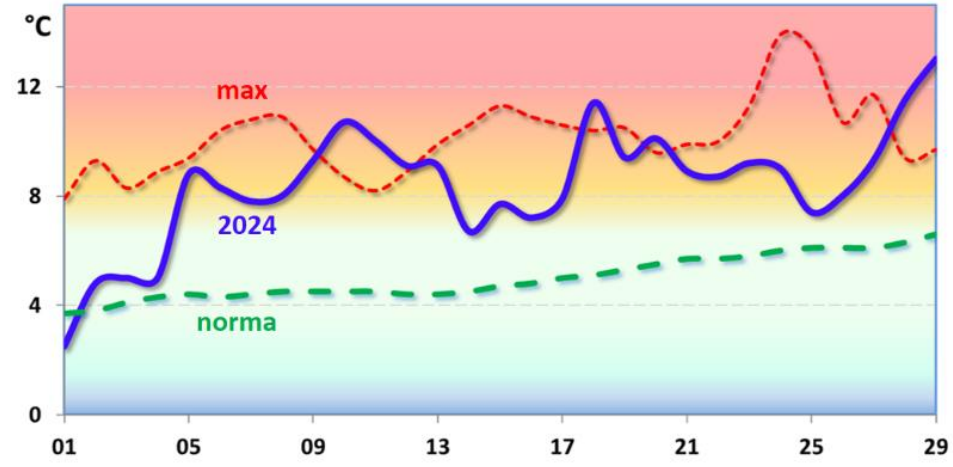


Temperatura media a gennaio 2024 (dati di Udine); la linea verde tratteggiata rappresenta la media del periodo analizzato (1991-2023).

Si osserva la prima decade più calda, la seconda più fredda e la terza oscillante intorno alla media.

Nel mese di gennaio 2024 le precipitazioni si sono concentrate specialmente a est, sulla bassa pianura e lungo la costa, dove le piogge sono risultate dal 60% al 150% superiori alla media dell'ultimo trentennio (1991-2020). Al contrario in Carnia si sono registrate precipitazioni del 20-40% inferiori alla media. Riguardo alle temperature, per la pianura queste sono state in media anche se il mese è iniziato con temperature più alte rispetto al trentennio precedente (+2/2.5 °C), per continuare con la seconda decade più fresca (-1.5 °C) e terminando con valori in media (vedi grafico sopra). In montagna, invece, la prima e la seconda decade sono state in media mentre nella terza decade si sono registrate temperature anche di 5 °C superiori alla norma.

FEBBRAIO: un mese caldo e piovoso

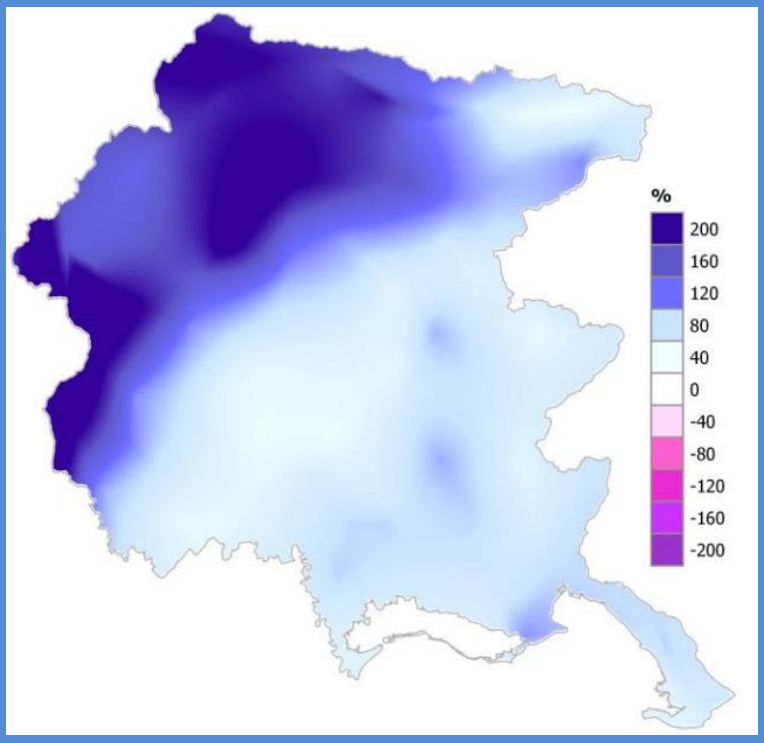


Temperatura media a febbraio 2024 (dati di Udine); la linea verde tratteggiata rappresenta la media del periodo analizzato (1991-2023), quella rossa i valori massimi registrati dal 1991.

Per la pianura è il febbraio più caldo almeno dal 1991.

Le precipitazioni sono risultate abbondanti su quasi tutta la regione, con l'eccezione della bassa pianura orientale, del Carso e di Trieste. In tutto il resto della regione le precipitazioni sono state superiori anche del 200% rispetto al trentennio 1991-2020. Per quanto riguarda la temperatura, in pianura dopo i primi quattro giorni del mese più freschi o in media, in tutte le altre giornate si sono misurate temperature più alte della media climatica (vedi grafico sopra). La temperatura del mare a Trieste a 2 m di profondità è risultata più calda rispetto al dato medio dell'ultimo decennio in tutti i giorni del mese.

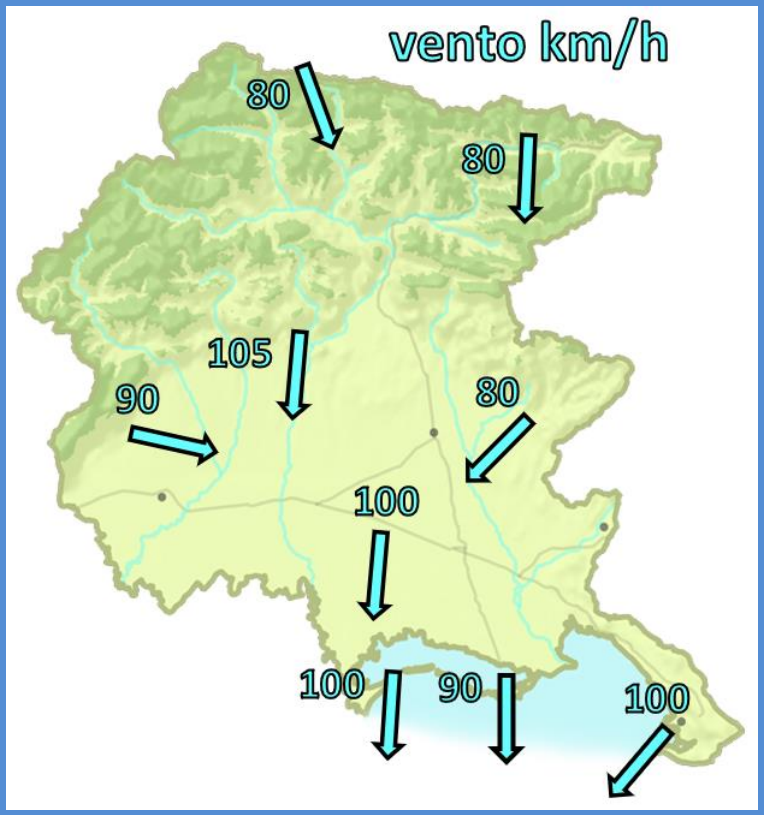
MARZO: un mese molto piovoso e caldo da primavera inoltrata



Anomalia percentuale della precipitazione di marzo 2024 rispetto alla media 1991-2020.

Nel mese di marzo 2024 le precipitazioni sono risultate abbondanti su quasi tutta la regione, soprattutto sulle Alpi e Prealpi Carniche e sulla pedemontana pordenonese (vedi mappa a lato). In queste zone le precipitazioni sono state superiori anche del 200% rispetto al trentennio 1991-2020. Per tutta la regione i giorni di pioggia registrati per questo mese vanno oltre il 95° percentile del trentennio di riferimento. Passando ai valori termici, in pianura la temperatura media mensile si è attestata attorno ai 10 -11 °C, 1.5/2 °C più alta rispetto alla norma dell'ultimo decennio e anche rispetto all'ultimo trentennio (1991-2020). La temperatura del mare a Trieste a 2 m di profondità, anche considerando i dati storici disponibili, ha fatto misurare il marzo più caldo mai registrato, con 13.1 °C rispetto alla media di circa 9 °C del periodo 1934-2023.

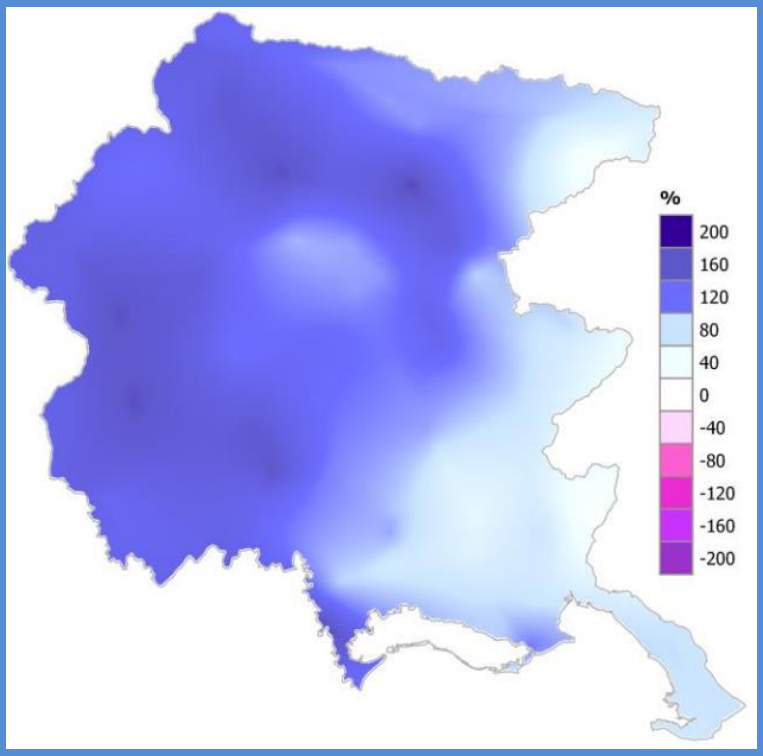
APRILE: un mese con condizioni invernali e quasi estive alternate



Raffiche di vento superiori agli 80 km/h registrati nel pomeriggio del 16 aprile 2024 accompagnate da piogge e qualche temporale. Sui monti è arrivata la neve, anche abbondante e fino a fondovalle nel Tarvisiano; gli accumuli hanno raggiunto circa il mezzo metro sulle Alpi Giulie in quota.

Nel mese di aprile 2024 le precipitazioni sono risultate scarse su gran parte della regione. Le uniche zone con precipitazioni superiori alla norma (trentennio 1991-2020) sono il Tarvisiano e le Alpi Carniche. Degne di nota sono le raffiche che hanno accompagnato un fronte freddo che a metà mese ha valicato le Alpi (vedi mappa a lato). Per le temperature, l'andamento termico in pianura rispetto all'ultimo decennio indica che soprattutto la prima decade è stata molto calda (circa +2 °C), anche nella seconda decade i valori termici sono risultati superiori alla media (circa +1 °C), nella terza decade le temperature sono state più basse di 2/2.5 °C rispetto alla media anche se il mese si è concluso con due giornate estremamente calde.

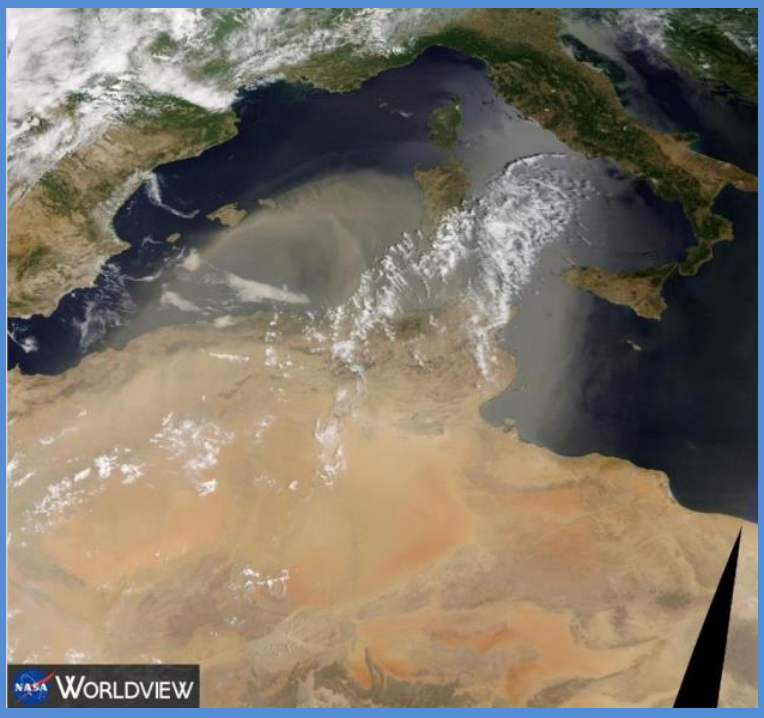
MAGGIO: un mese piovoso con temperature nella media



Anomalia percentuale della precipitazione totale di maggio 2024 rispetto alla media 1991-2020.

Nel mese di maggio 2024 le precipitazioni sono risultate molto abbondanti su quasi tutta la regione (vedi mappa a lato). Le uniche zone in cui le precipitazioni non hanno ecceduto il 50% in più rispetto alla norma (trentennio 1991-2020) sono quelle più orientali: Carso, Goriziano, Bassa pianura e Tarvisiano. In tutte le altre zone le precipitazioni sono state superiori alla media anche del 200%. Anche i giorni di pioggia sono stati molti con valori prossimi al 75° percentile rispetto al 1991-2020: si può stimare che in un anno su quattro si ripresenti un mese di maggio con così tanti giorni piovosi.

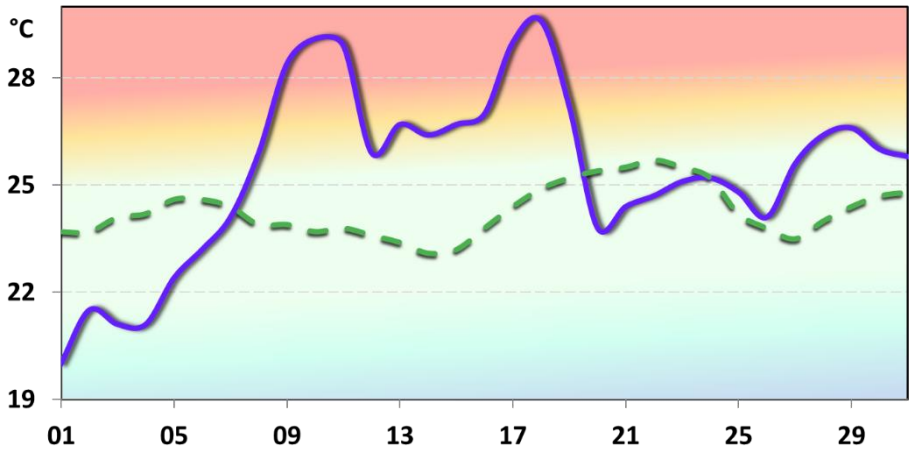
GIUGNO: un mese con temperature in media e piogge sparse



Trasporto di polvere desertica sahariana verso l'Italia con correnti da sud-ovest (immagine da satellite del 18 giugno 2024). Dal 16 al 20 l'anticiclone caldo di origine nord-africana, che ha determinato in regione stabilità e temperature superiori ai 30 °C in pianura, ha portato sul Friuli Venezia Giulia anche polveri sahariane.

Le precipitazioni sulla regione risultano piuttosto irregolari, a macchia di leopardo, in funzione della localizzazione dei temporali (anche intensi) che si sono susseguiti sul territorio. Nelle fasi anticicloniche in regione sono arrivate polveri sahariane (vedi immagine a lato).
In pianura la temperatura media mensile è stata più fresca rispetto alla media dell'ultimo decennio, ma nella norma rispetto al 1991-2020. In particolare, le temperature massime giornaliere sono risultate abbastanza basse rispetto ai valori tipici del periodo, con la conseguente sensazione di un mese di giugno molto più fresco del solito.

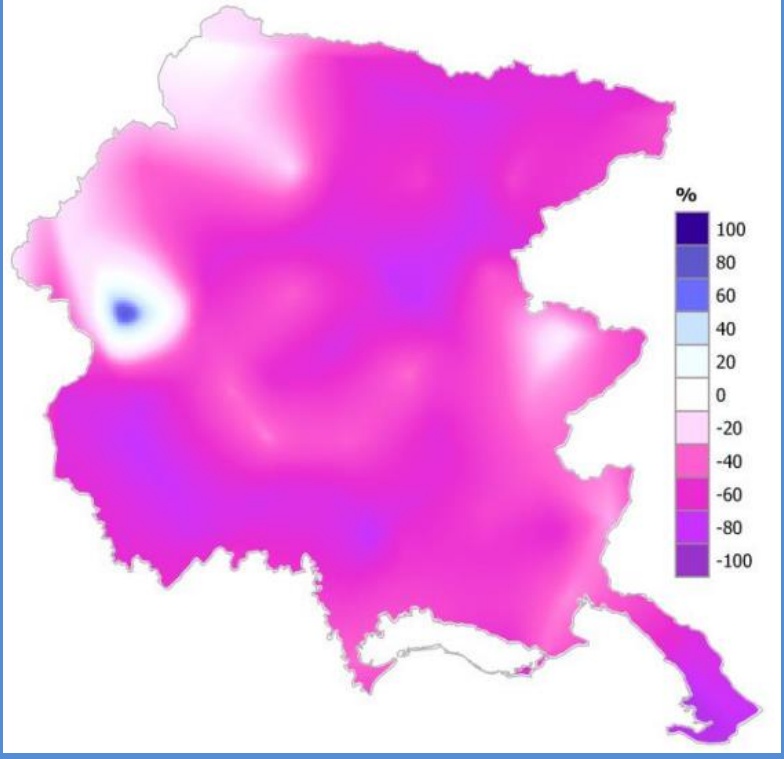
LUGLIO: caldo con poche piogge localizzate



Temperatura media a luglio 2024 (dati di Udine); la linea verde tratteggiata rappresenta la media del periodo analizzato (1991-2023).

A luglio 2024 le precipitazioni sulla regione sono risultate quasi ovunque inferiori alla media, anche se in alcune zone localizzate la pioggia caduta è stata superiore alla norma climatica. La temperatura media mensile in pianura si è attestata attorno ai 25.5/26 °C, più alta rispetto alla media dell'ultimo decennio di circa 1 °C, e addirittura di 2 °C rispetto al trentennio di riferimento 1991-2020. L'andamento termico rispetto all'ultimo decennio indica come la prima decade si sia mantenuta più o meno in media, la seconda sia risultata decisamente più calda (circa +3/+4 °C), mentre la terza decade sia stata più calda di circa 1/1.5 °C (vedi grafico sopra).

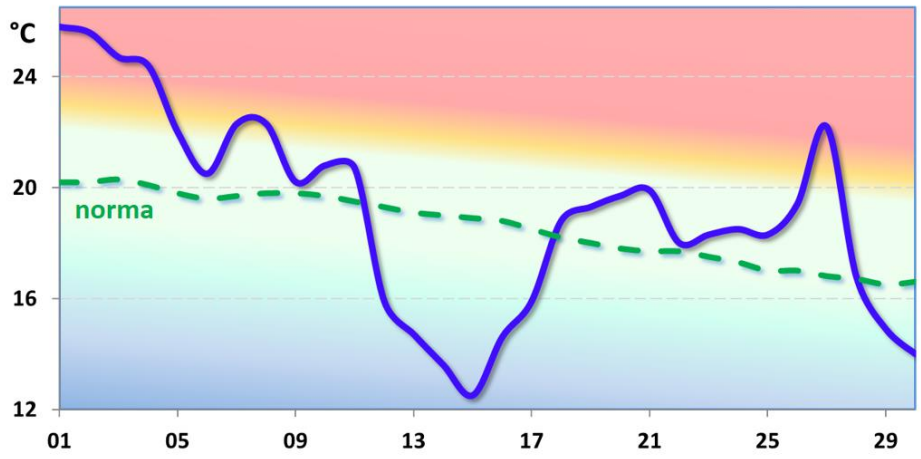
AGOSTO: un mese caldissimo e poco piovoso



Anomalia percentuale delle precipitazioni di agosto 2024 rispetto alla media 1991-2020.

Ad agosto 2024 le piogge sono risultate in linea o sopra alla norma solo in alcune zone delle Prealpi Carniche, in Alta Carnia e a Sappada (vedi mappa a lato). A Barcis in particolare le piogge sono risultate di circa l'80% superiori alla media climatica (1991-2020). Al contrario, in tutto il resto della regione le precipitazioni sono state dal 20% all'80% inferiori alla norma. I giorni di pioggia lungo la costa e in pianura sono stati compresi fra 2 e 4, in montagna fra 8 e 12. Questi valori sono praticamente ovunque inferiori al 5° percentile rispetto alla media climatica.
La temperatura media mensile in pianura si è attestata attorno ai 26/27 °C, più alta rispetto alla media dell'ultimo decennio di circa 2.5/3 °C, e addirittura di 3/4 °C rispetto al 1991-2020

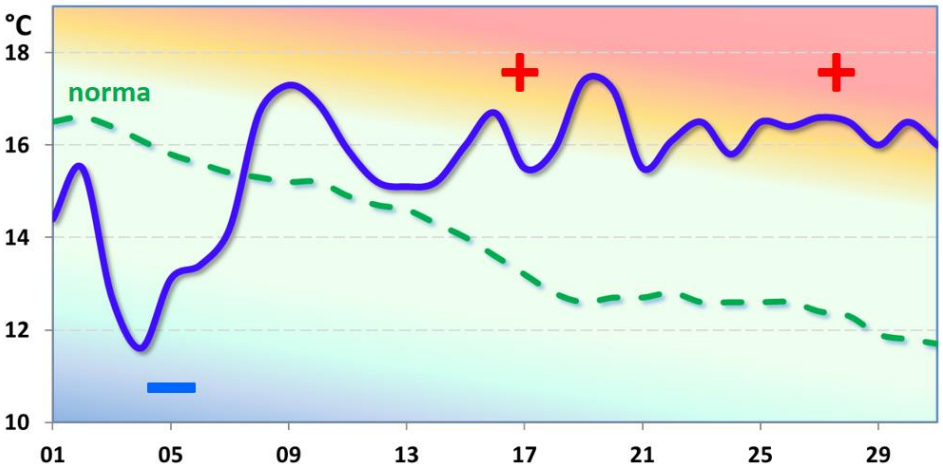
SETTEMBRE: un mese piovoso con temperature altalenanti



Temperatura media mensile a settembre 2024 (dati di pianura); la linea verde tratteggiata rappresenta la media del periodo analizzato (1991-2023). Si osservano forti sbalzi da un periodo all'altro; alla fine la media è poco sopra la norma climatica.

Settembre ha avuto molti episodi con forti piogge di flusso, in cui la convezione, seppure presente a tratti, non è stata l'aspetto predominante. In particolare, vanno segnalati i casi del 5, 8 e 9, 11 e 12. Nei giorni 23 e 24 all'interno di episodi caratterizzati da piogge di flusso si sono sviluppati anche dei temporali. Altre piogge di flusso, ancora più intense e localizzate sulle Prealpi Giulie, si sono registrate dal 26 al 28. Già da questo elenco emergono i "tempi lunghi" tipici delle piogge di flusso e viene confermato che settembre è un mese di forti transizioni: da un regime "estivo" dominato dall'instabilità convettiva a uno "autunnale" dominato dal forte flusso di vapore. L'andamento della temperatura, specie se confrontato con la media dell'ultimo decennio, presenta delle forti oscillazioni. La prima decade è stata decisamente calda (+2/+3 °C), la seconda decade è stata più fresca di circa 3 °C, mentre la terza decade ha fatto registrare temperature di circa 1 °C superiori alla media climatica (vedi grafico sopra). Il 1° settembre 2024 ha fatto registrare la temperatura più alta mai registrata in regione per questo mese (ad esempio a Udine pari a 27.3 °C) anche considerando i dati storici a disposizione.

OTTOBRE: un mese decisamente piovoso e mite



Temperatura media mensile a ottobre 2024 (dati di pianura); la linea verde tratteggiata rappresenta la media del periodo analizzato (1991-2023). Si osserva l'andamento in controtendenza rispetto alla norma.

Il mese di ottobre è risultato molto piovoso su tutto il territorio regionale. Infatti, i primi venti giorni del mese sono stati caratterizzati dal passaggio di fronti atlantici causati da un'accentuata anomalia negativa depressionaria sull'Europa centro-occidentale, responsabile del persistente afflusso di aria umida verso la regione. Oltre a ciò, si evidenzia che durante l'estate i mari si erano fortemente riscaldati e le anomalie di temperatura tra agosto e inizio settembre avevano raggiunto anche i +5 °C: tutta energia potenziale che si può trasferire col vapore acqueo in flussi perturbati, forieri di piogge intense. Come spesso accade in Friuli Venezia Giulia gli accumuli maggiori del decimo mese del 2024 si sono registrati sulla fascia prealpina: la località che ha registrato le piogge cumulate mensili più elevate in regione è stata Piancavallo (PN).
La temperatura media mensile in pianura si è attestata attorno ai 15/16 °C, circa 2 °C in più rispetto al trentennio di riferimento 1991-2020. Le temperature registrate sono state via via superiori alla media climatica (vedi grafico sopra).

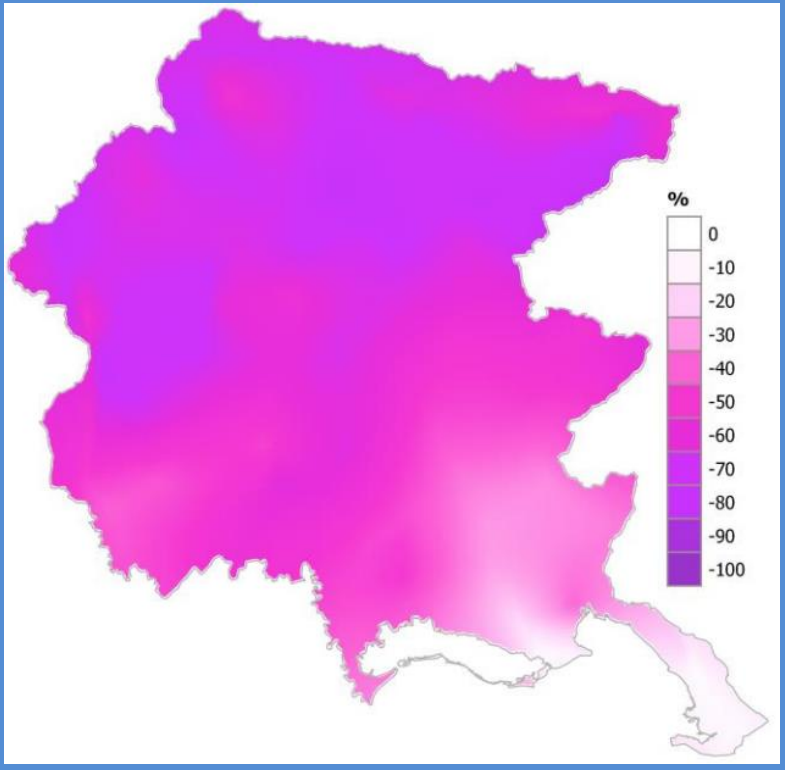
NOVEMBRE: un mese freddo e secco

stato del cielo a Udine	2024	clima (1991-2020)
sereno poco nuvoloso	19	11
variabile nuvoloso	5	6
molto nuvoloso coperto	6	14

Lo stato del cielo a Udine a novembre 2024 a confronto con la media climatica per novembre nel trentennio di riferimento 1991-2020.

A novembre le precipitazioni sono state inferiori alla media su praticamente tutta la regione. In tutte le zone le piogge sono state dal 100% al 40% inferiori alla media, con un leggero gradiente verso est. In questo mese la temperatura media in pianura si è attestata attorno ai 7/8 °C, più fredda di 1/2 °C rispetto all'ultimo decennio, e di circa 1 °C rispetto al trentennio di riferimento 1991-2020. Di rilievo anche le escursioni termiche che hanno caratterizzato quasi tutte le giornate di questo mese particolarmente soleggiato (vedi tabella sopra): in questo mese sono stati registrati record sia nelle temperature minime che in quelle massime.

DICEMBRE: con notevoli escursioni termiche e poche piogge



Anomalia percentuale della precipitazione totale di dicembre 2024 rispetto alla media 1991-2020.

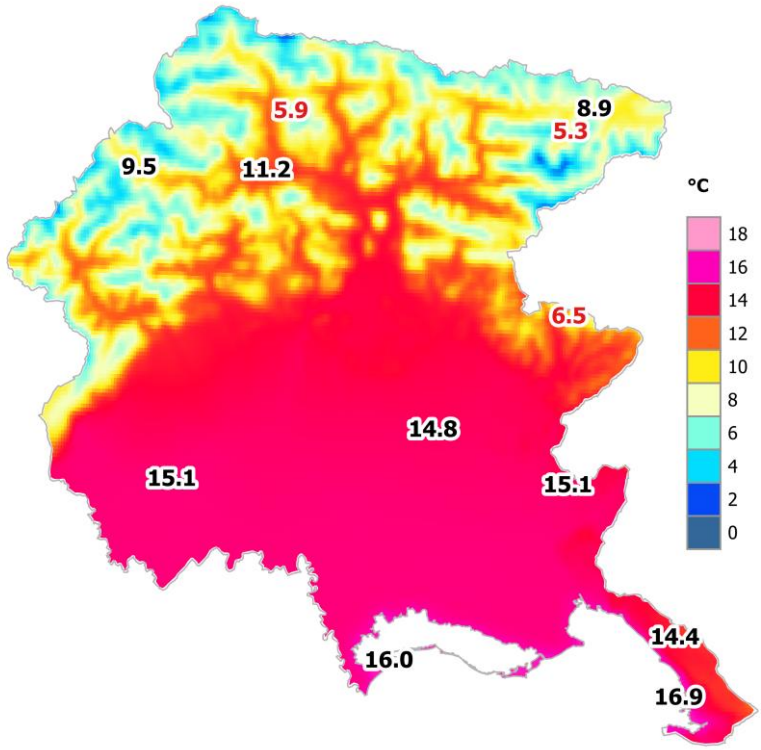
In questo mese ci sono state precipitazioni molto scarse su praticamente tutto il Friuli Venezia Giulia: in tutte le zone le piogge sono risultate dall'80% al 30% inferiori rispetto alla norma climatica. Solo a Fossalon di Grado, sul Carso e verso Trieste le precipitazioni sono state in media (vedi mappa a lato). A dicembre 2024 la temperatura media mensile in pianura si è attestata attorno ai 4.5/6 °C, in media rispetto all'ultimo decennio e leggermente più mite rispetto al trentennio di riferimento 1991-2020. Se le temperature medie sono risultate nella norma, le escursioni termiche sono state elevate, con temperature minime basse e temperature massime elevate. Per esempio, a Udine la differenza tra la media delle temperature massime e minime giornaliere è risultata pari a 11.5 °C rispetto ad un dato medio climatico di 8.5 °C. Un dicembre con tali caratteristiche si ripresenta mediamente una volta ogni 20 anni.

Temperatura

Temperatura media annua

La temperatura media annua del 2024 si è attestata sulla pianura attorno ai 14/15 °C, sulla costa attorno ai 16/17 °C, in montagna fra 9 °C e 5/6 °C, con valori decrescenti in funzione dell'altitudine. Il dato annuo del 2024 risulta più alto rispetto alla media dell'ultimo trentennio 1991-2020 per molte località ed è utile ricordare che a sua volta questo trentennio risulta essere decisamente più caldo rispetto ai periodi precedenti (vedi sezione Cambiamenti climatici).

Temperatura media annua 2024 in FVG



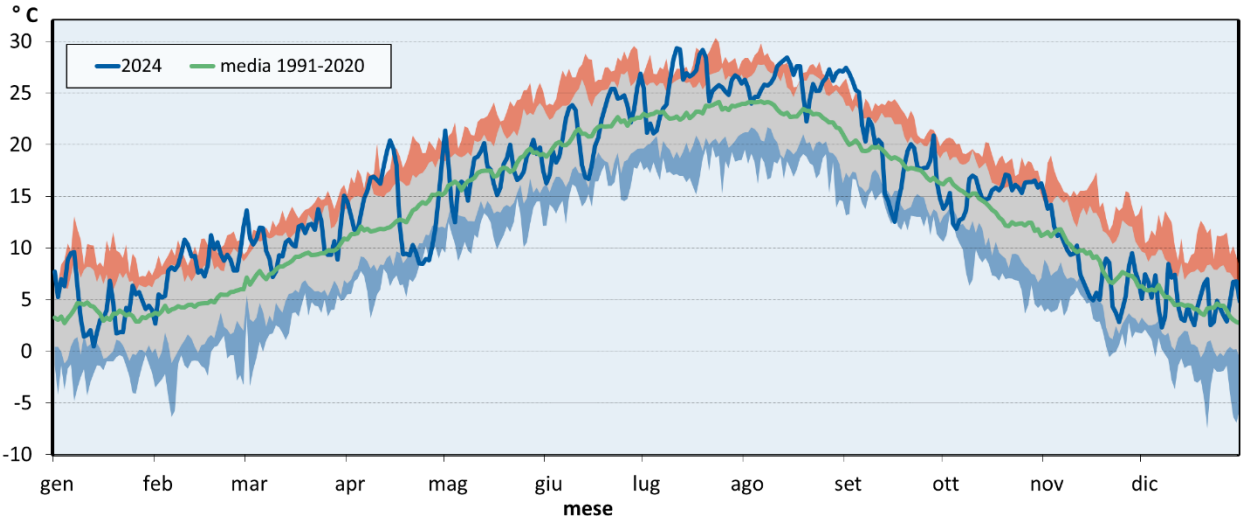
Lo sfondo dei numeri indica se la stazione è di costa, pianura, valle o altopiano (nero) o vetta (rosso).

Andamenti giornalieri di temperatura dell'aria, del mare e dello zero termico

I grafici che seguono rappresentano l'andamento giornaliero della temperatura media dell'aria in pianura, della temperatura del mare (misurata a 2 metri di profondità a Trieste), dell'altezza dello zero termico (la quota più bassa dove la temperatura dell'aria raggiunge i valori di 0 °C salendo verso l'alto nella libera atmosfera).

Nei grafici sono anche rappresentati la media, il 10° e il 90° percentile, il minimo e il massimo valore registrato per ogni giorno dell'anno nel periodo di riferimento. Per la temperatura media in pianura e lo zero termico le statistiche fanno riferimento al trentennio 1991-2020, per la temperatura del mare i dati disponibili coprono i 27 anni precedenti (1995-2023). Questi andamenti permettono di osservare le fluttuazioni che caratterizzano i singoli giorni, ma anche quelle stagionali e consentono di individuare eventuali superamenti di valori minimi e massimi registrati nelle serie storiche.

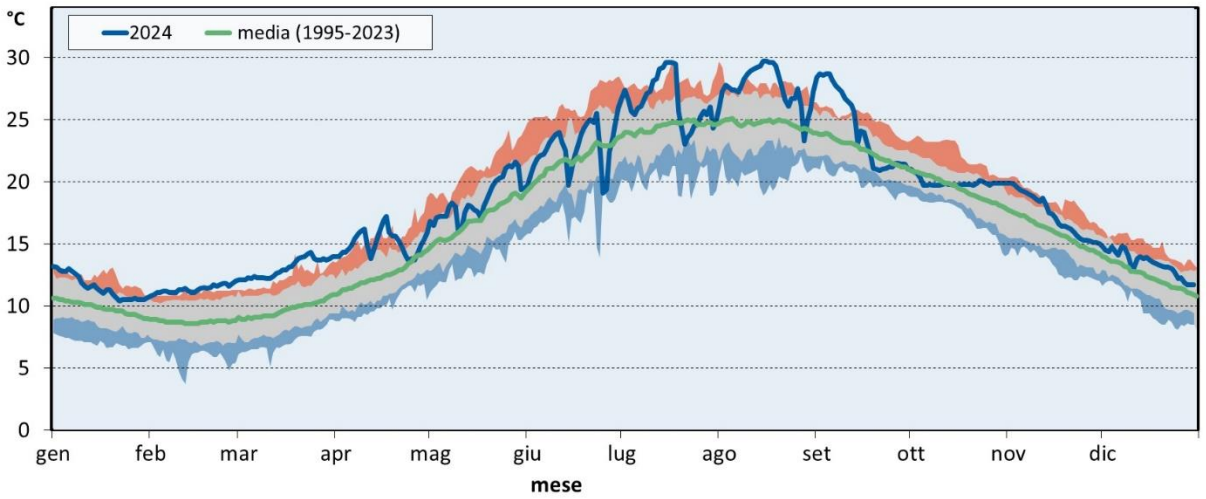
Temperatura media giornaliera dell'aria in pianura (misurata a 2 m d'altezza dal suolo)



I dati del 2024 (linea blu scuro) a confronto con la temperatura media climatica 1991-2020 (linea verde). L'area azzurro-scura rappresenta il 10° percentile e il suo limite inferiore corrisponde alla temperatura media giornaliera più bassa registrata nella serie storica. L'area arancione rappresenta il 90° percentile e il suo limite superiore corrisponde alla temperatura media giornaliera più alta registrata nella serie storica.

Per la realizzazione di questo grafico sono state utilizzate 14 stazioni rappresentative dell'intera pianura regionale: Brugnera, Capriva del Friuli, Cervignano del Friuli, Cividale del Friuli, Codroipo, Fagagna, Gemona del Friuli, Gradisca d'Isonzo, Palazzolo dello Stella, Pordenone, San Vito al Tagliamento, Talmassons, Udine e Vivaro. Sia l'andamento giornaliero della temperatura media del 2024 che le statistiche sono calcolate sulla media giornaliera di queste stazioni. Seguendo l'andamento della temperatura media del 2024 è possibile evidenziare come l'anno sia iniziato con temperature molto alte: a febbraio si sono raggiunti valori mai misurati prima, come anche a inizio marzo. Si osserva poi come ad aprile le temperature hanno oscillato notevolmente passando dal gran caldo al freddo. Maggio e giugno sono stati due mesi in media, anche, se verso fine giugno, le temperature hanno iniziato ad aumentare. Luglio e agosto, il centro dell'estate, sono stati due mesi molto caldi, a cui è seguito il mese di settembre che ha visto temperature altalenanti, ma soprattutto delle temperature massime a inizio mese da record. Ottobre è continuato con temperature miti e sopra media, mentre novembre ha fatto registrare temperature al di sotto della media. L'anno si è concluso con un mese di dicembre che ha fatto registrare temperature medie in linea con la norma.

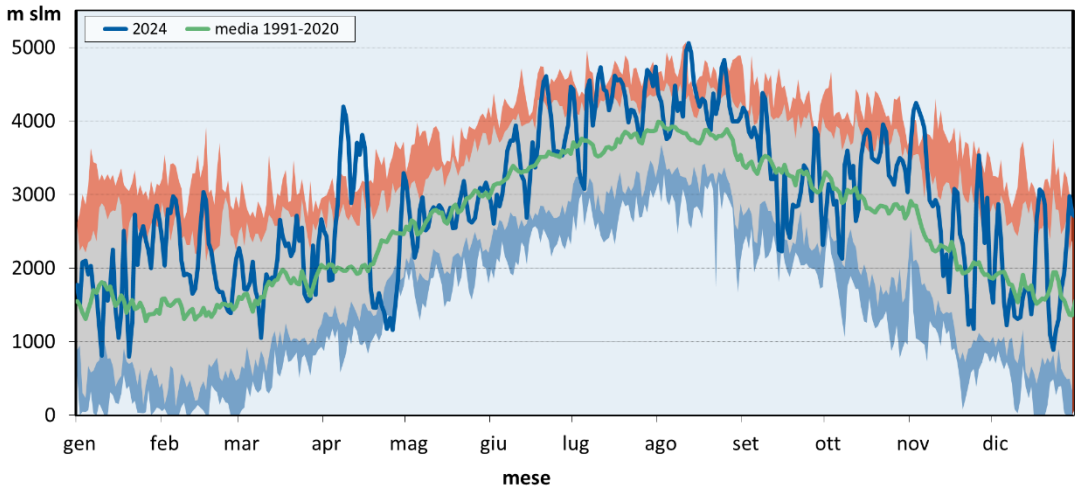
Temperatura media giornaliera del mare a Trieste (misurata a 2 m di profondità)



I dati del 2024 (linea blu scuro) a confronto con la temperatura media climatica 1995-2023 (linea verde). L'area azzurro-scura rappresenta il 10° percentile e il suo limite inferiore corrisponde alla temperatura media giornaliera più bassa registrata nella serie storica. L'area arancione rappresenta il 90° percentile e il suo limite superiore corrisponde alla temperatura media giornaliera più alta registrata nella serie storica.

La temperatura media annuale del mare a Trieste è risultata pari a 18.5 °C, più alta di 1.9 °C rispetto ai 16.6 °C che è la media registrata nei 28 anni precedenti (1995-2023), e pari al 90° percentile della distribuzione statistica.
Le anomalie positive più importanti si sono registrate a gennaio, a marzo, a inizio aprile, a luglio, agosto e a settembre. Anche dal confronto con i dati storici disponibili (1934-2023) risulta che aprile 2024 è stato il più caldo mai registrato, con 15.1 °C rispetto alla media di circa 12 °C dell'ultimo periodo secolare. Quest'anno non ci sono stati mesi in cui la temperatura media del mare sia risultata al di sotto della media climatica; solo ottobre ha registrato un'anomalia positiva di soli 0.6 °C, mentre per gli altri mesi le anomalie positive hanno superano 1 °C.
L'unico periodo con anomalia negativa si è registrato intorno ai giorni 24-25 giugno quando un episodio di forte Bora ha fatto risalire in superficie strati d'acqua profondi e più freddi.

Altezza giornaliera della quota dello zero termico



I dati del 2024 (linea blu) a confronto con l'altezza media 1991-2020 (linea verde). L'area azzurro-scura rappresenta il 10° percentile e il suo limite inferiore corrisponde all'altezza più bassa registrata nella serie storica, quella arancione il 90° percentile e il suo limite superiore corrisponde all'altezza più elevata registrata nella serie storica. Dati estrapolati dai radiosondaggi di Rivolto (Codroipo - Ud) effettuati dall'Aeronautica Militare

L'andamento dell'altezza dello zero termico nel 2024 mostra una grande variabilità in tutte le stagioni, con un'anomalia positiva e addirittura valori mai registrati ad aprile, durante l'estate, a fine ottobre-inizio novembre e verso fine anno. Sono seguite delle fasi più fredde della norma (corrispondenti a uno zero termico più basso) verso fine gennaio, a fine aprile e a inizio settembre.
Solo a maggio si osserva un'altezza dello zero termico sostanzialmente in media.
I valori molto alti registrati ad aprile sono più simili ai valori misurati durante i mesi estivi che non a quelli della primavera. Anche tra ottobre e novembre si sono registrati valori estivi, più che autunnali.

Confrontando gli andamenti dei tre grafici si può osservare il picco di aprile che ha interessato l'altezza dello zero termico, la temperatura dell'aria in pianura e quella del mare. I valori molto alti dell'estate, ormai diventati praticamente la norma negli ultimi anni, si riscontrano in tutti e tre i grafici, con alternanze di giornate con valori nella media. Tra ottobre e novembre l'altezza dello zero termico ha fatto misurare valori estivi e da record, mentre questo corrispettivo nella temperatura dell'aria in pianura e del mare risulta più moderato, con valori alti ma non da record.

Medie, estremi, indicatori di temperatura in diverse località e confronti climatologici

La tabella che segue riassume i dati registrati di temperatura di diverse località della regione. Vengono indicati i dati di temperatura media, le temperature minime e massime e i giorni in cui sono state registrate per ogni località. Dove presenti, vengono riportati i dati registrati di temperatura del suolo (a -10 cm). Inoltre, vengono riportati il numero di giorni di gelo (Tmin ≤0°C), giorni di ghiaccio (Tmax ≤ 0 °C), giorni caldi (Tmax ≥ 30 °C) e notti calde o tropicali (Tmin ≥ 20 °C). Nelle ultime colonne vengono riportati i dati medi, massimi e minimi assoluti relativi all'ultimo decennio (2014-2023).

Dati e indicatori di temperature in diverse località e confronti con il periodo 2014-2023

Località	Anno 2024 Temperatura aria 180 cm (°C) media	valori estremi min	data	Max	data	Giorni gelo [1]	Giorni ghiaccio [2]	Giorni caldi [3]	Notti calde [4]	Confronto climatico [2014-2023] Temperatura aria (°C) media	minima ass.	data	massima ass.	data
CARNIA														
TOLMEZZO	13.7	-4.5	21/1	36.4	12/8	39	0	58	25	12.7	-10.6	28/2/18	38.3	23/7/15
ENEMONZO	11.2	-7.0	21/1	34.7	12/8	95	0	37	0	10.8	-13.1	07/1/17	36.9	23/7/15
FORNI DI SOPRA	9.5	-9.5	20/1	30.5	12/8	100	0	3	0	9.2	-14.8	28/2/18	35.1	27/6/19
PALUZZA	11.1	-7.6	21/1	33.9	12/8	82	0	29	0	10.4	-14.3	07/1/17	37.6	27/6/19
FORNI AVOLTRI	9.6	-7.4	21/12	31.4	12/8	91	1	5	0	8.8	-14.9	28/2/18	34.6	27/6/19
• MONTE ZONCOLAN	5.9	-12.6	19/1	24.6	11/8	126	42	0	0	5.0	-19.9	26/2/18	27.4	27/6/19
PREALPI CARNICHE														
BARCIS	11.1	-6.5	21/1	33.2	19/7	80	0	25	0	10.8	-12.7	07/1/17	36.3	22/7/15
TRAMONTI DI SOTTO	11.3	-9.1	21/1	34.4	12/8	105	0	40	0	10.7	-16.2	07/1/17	37.0	22/7/15
S.FRANCESCO	11.6	-6.9	21/1	34.9	12/8	80	0	43	0	11.0	-13.5	07/1/17	37.4	22/7/15
PIANCAVALLO	7.7	-10.2	21/12	26.5	12/8	122	4	0	0	6.3	-19.1	28/2/18	27.9	27/6/19
•MONTE SAN SIMEONE	7.3	-11.0	19/1	27.1	12/8	106	26	0	0	6.3	-17.4	28/2/18	27.4	27/6/19
•PALA D'ALTEI	7.6	-9.1	19/1	24.3	12/8	88	17	0	0	6.6	-16.1	27/2/18	26.7	27/6/19
ALPI GIULIE														
TARVISIO	8.9	-14.8	20/1	33.1	12/8	123	8	17	0	8.3	-18.8	28/2/18	35.9	27/6/19
FUSINE	8.0	-18.5	20/1	32.8	13/8	146	10	21	0	7.1	-25.2	28/2/18	35.7	27/6/19
PONTEBBA	10.9	-7.4	14/1	36.1	12/8	79	1	44	0	10.3	-12.4	28/2/18	37.0	27/6/19
CAVE DEL PREDIL	8.6	-11.7	21/1	31.6	12/8	119	5	7	0	8.2	-18.9	28/2/18	34.4	27/6/19
• MONTE LUSSARI	5.3	-14.0	20/1	24.2	12/8	144	55	0	0	4.5	-21.5	28/2/18	28.1	27/6/19
PREALPI GIULIE														
MUSI	13.0	-2.9	21/1	36.3	12/8	27	0	45	15	11.2	-13.2	28/2/18	36.5	22/7/15
CORITIS	11.2	-5.7	21/1	36.0	12/8	54	0	38	0	10.4	-12.8	28/2/18	35.5	22/7/22
MONTE MATAJUR	6.5	-10.4	19/1	23.5	13/8	116	33	0	0	5.3	-18.6	26/2/18	24.3	22/7/15
COLLINARE														
GEMONA	14.2	-5.9	26/12	36.2	12/8	55	0	59	37	13.5	-11.2	07/1/17	37.1	23/7/15
ALESSO	14.2	-2.4	13/1	37.0	12/8	24	0	59	38	13.6	-10.9	28/2/18	39.6	23/7/15
FAGAGNA	14.9	-2.6	11/1	37.4	1/9	18	0	64	59	14.0	-9.6	11/1/17	38.3	22/7/15
SAN PIETRO AL NATISONE	13.7	-5.5	22/1	36.4	14/8	59	0	63	11	13.0	-12.4	07/1/17	39.5	23/7/15
PIANURA UDINESE														
UDINE S.O.	14.6	-5.5	20/1	35.9	12/8	56	0	58	30	14.1	-10.7	07/1/17	39.5	22/7/15
CIVIDALE	15.2	-2.8	20/1	38.8	12/8	13	0	74	56	14.2	-9.2	06/1/17	39.9	22/7/22
CODROIPO	14.6	-5.9	22/1	37.1	19/7	59	0	69	35	13.9	-10.7	07/1/17	39.0	22/7/15
TALMASSONS	14.9	-3.9	22/1	36.4	17/7	49	0	68	34	14.2	-9.8	07/1/17	38.5	05/8/17
BICINICCO	15.1	-4.3	23/11	36.9	19/7	55	0	73	35	14.2	-11.1	07/1/17	38.5	22/7/22
GORGO	14.6	-4.5	22/1	36.1	19/7	43	0	61	30	14.2	-8.6	11/1/17	38.6	22/7/15
PALAZZOLO D.S.	14.5	-5.6	21/1	38.5	19/7	60	0	69	15	14.0	-11.5	07/1/17	38.6	22/7/15
CERVIGNANO	14.5	-5.0	11/1	36.7	19/7	55	0	65	12	14.2	-11.5	07/1/17	39.9	22/7/15
PIANURA PORDENONESE														
PORDENONE	15.1	-4.6	22/1	36.9	14/8	52	0	69	61	14.1	-9.1	07/1/17	39.1	22/7/22
VIVARO	13.7	-6.0	13/1	35.9	14/8	67	0	59	11	13.5	-11.3	07/1/17	38.0	22/7/15
BRUGNERA	14.8	-5.2	22/1	36.8	14/8	60	0	67	47	14.3	-10.2	07/1/17	39.6	22/7/15
SAN VITO AL TGL.	14.7	-4.6	23/11	37.0	11/7	53	0	69	23	14.0	-11.8	07/1/17	38.0	27/6/19
ISONTINO														
GRADISCA D'IS.	15.2	-5.2	11/1	37.2	13/8	46	0	73	50	14.6	-9.8	11/1/17	40.2	22/7/15
CAPRIVA D.F.	15.1	-4.4	22/1	38.3	13/8	38	0	71	37	14.4	-10.4	07/1/17	39.7	22/7/15
CARSO														
SGONICO	14.4	-5.5	13/1	36.9	14/8	30	0	59	20	13.6	-9.6	28/2/18	38.9	05/8/17
FASCIA COSTIERA														
TRIESTE M.BANDIERA	16.9	1.4	10/1	35.0	19/7	0	0	40	92	16.2	-5.7	26/2/18	36.4	09/8/15
MONFALCONE	15.9	-4.0	21/1	36.9	19/7	28	0	65	68	15.2	-8.3	11/1/17	39.8	22/7/15
FOSSALON DI GRADO	15.5	-4.5	21/1	37.8	19/7	35	0	63	49	14.9	-7.4	09/1/17	38.4	05/8/17
GRADO	16.4	0.3	21/1	35.3	19/7	0	0	44	84	15.7	-4.5	28/2/18	38.6	06/8/17
LIGNANO	16.0	0.4	21/1	35.6	14/8	0	0	54	76	16.1	-4.9	28/2/18	38.5	22/7/15

Legenda

- nuovo massimo/ minimo
- valori compresi tra il 10° e il 90° percentile
- valori inferiori al 10°percentile
- valori superiori al 90°percentile
- se la serie di dati è inferiore a 10 anni

[1] Giorno di gelo: Tmin ≤0°C

[2] Giorno di ghiaccio: Tmax ≤ 0 °C

[3] Giorno caldo: Tmax ≥ 30 °C

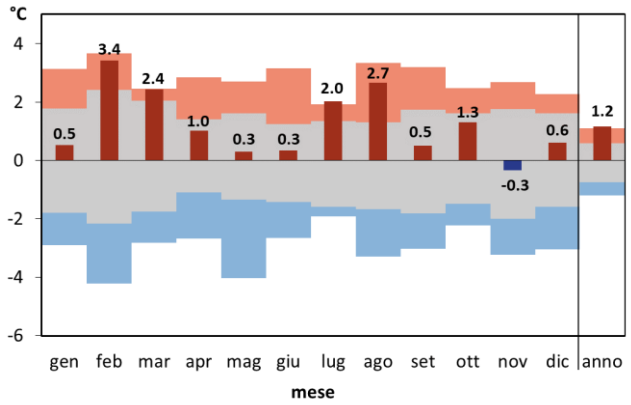
[4] Notte calda: Tmin ≥ 20 °C

(*) Dati parziali. Dove possibile le serie con dati mancanti sono state ricostruite

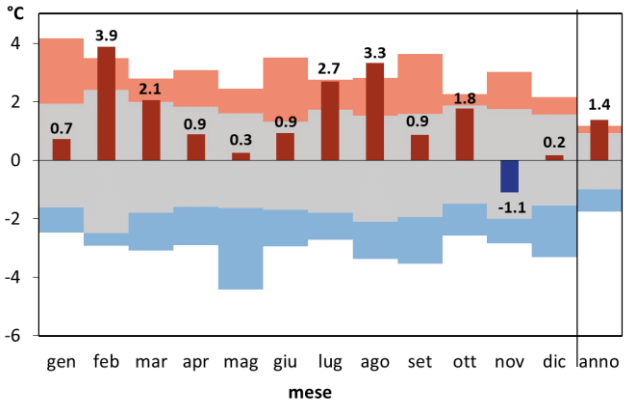
Anomalie termiche mensili e annuale in diverse località

Nei grafici che seguono è riportata l'anomalia delle temperature mensili di varie località rappresentative della costa (Trieste), della pianura (Gradisca d'Isonzo, Pordenone e Udine) e della zona montana (Tarvisio e Tolmezzo), confrontata con la distribuzione delle anomalie del trentennio 1991-2020. L'anomalia della temperatura media mensile evidenzia se in una data località quel mese è risultato più caldo (anomalia positiva), più freddo (anomalia negativa) o in media (anomalia vicino allo zero) rispetto alla climatologia di riferimento.

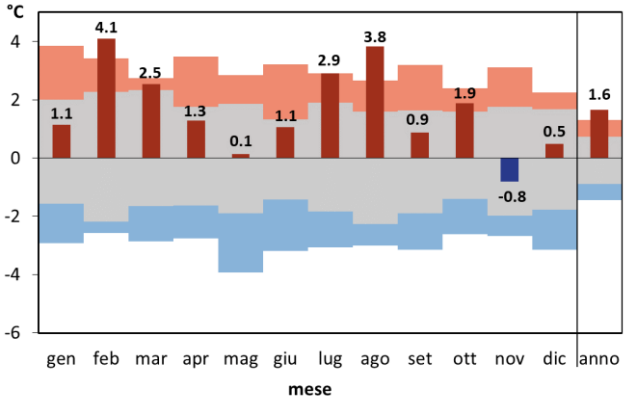
Trieste



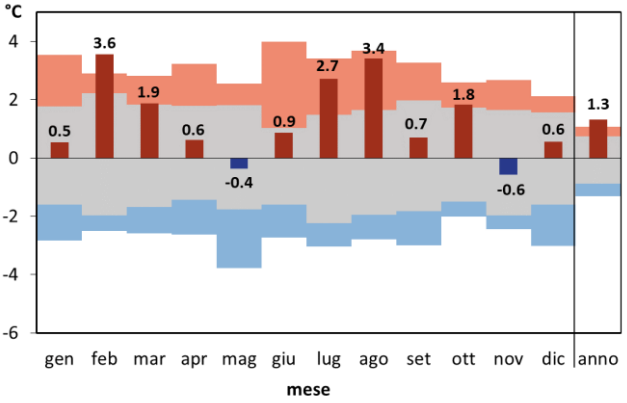
Gradisca d'Isonzo



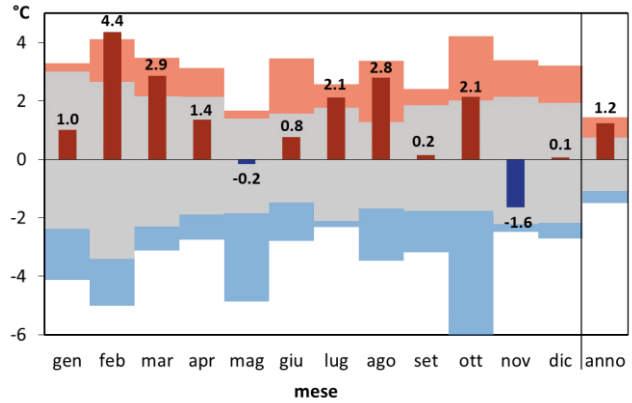
Pordenone



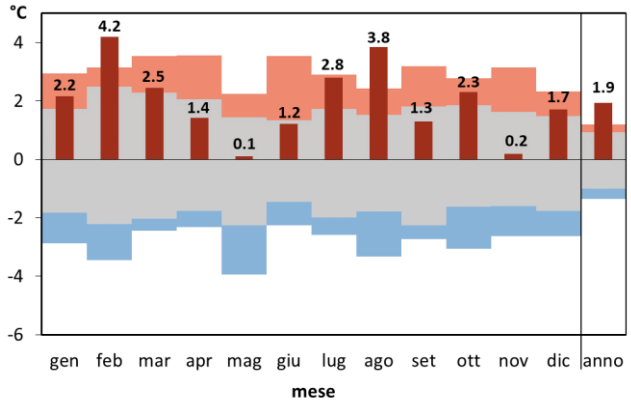
Udine



Tarvisio



Tolmezzo



I grafici rappresentano l'anomalia positiva o negativa delle temperature mensili nel 2024 di varie località regionali (istogrammi rossi e blu) confrontata con le medie del trentennio 1991-2020. Nello sfondo dei grafici, l'area grigia rappresenta un'anomalia tra il 10° e il 90° percentile rispetto alla climatologia; l'area azzurro-scura rappresenta i valori tra il 10° percentile e il valore più basso registrato nel trentennio; l'area arancione rappresenta i valori tra il 90° percentile e il valore più alto registrato nel trentennio.

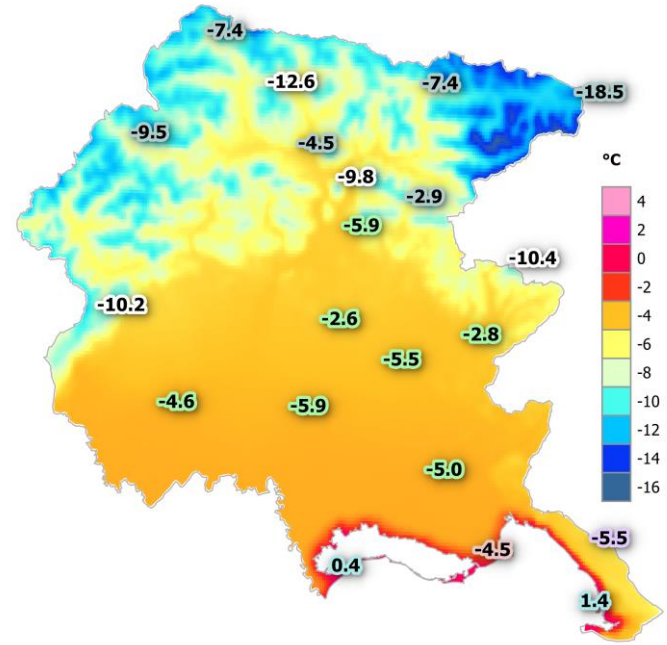
Nel 2024, nelle 6 località presentate, i mesi di febbraio, marzo, luglio, agosto e ottobre sono stati decisamente più caldi della norma climatica. Solo maggio, settembre e dicembre sono stati mesi con temperature vicine alla norma; fa eccezione il mese di dicembre a Tolmezzo, che ha fatto registrare una temperatura media di 1.7 °C più alta rispetto alla norma.

Pur senza arrivare ad anomalie positive superiori o uguali a 1.5 °C, anche gli altri mesi sono risultati caldi.
Il mese più fresco è stato novembre: a Tarvisio questo mese ha fatto registrare una temperatura media di 1.6 °C più bassa della norma, grazie alle frequenti inversioni termiche.

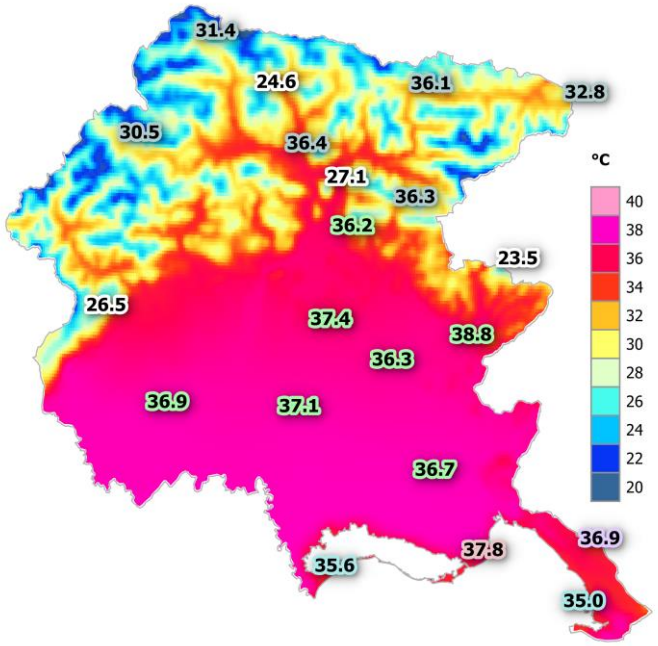
L'ultimo istogramma illustrato nei grafici identifica l'anomalia termica annuale dell'intero 2024 e si osserva come quest'anno sia risultato più caldo rispetto alla media del trentennio 1991-2020, con un'anomalia positiva di 1.2/1.9 °C.

Temperature minime e massime assolute

Temperature minime assolute 2024



Temperature massime assolute 2024



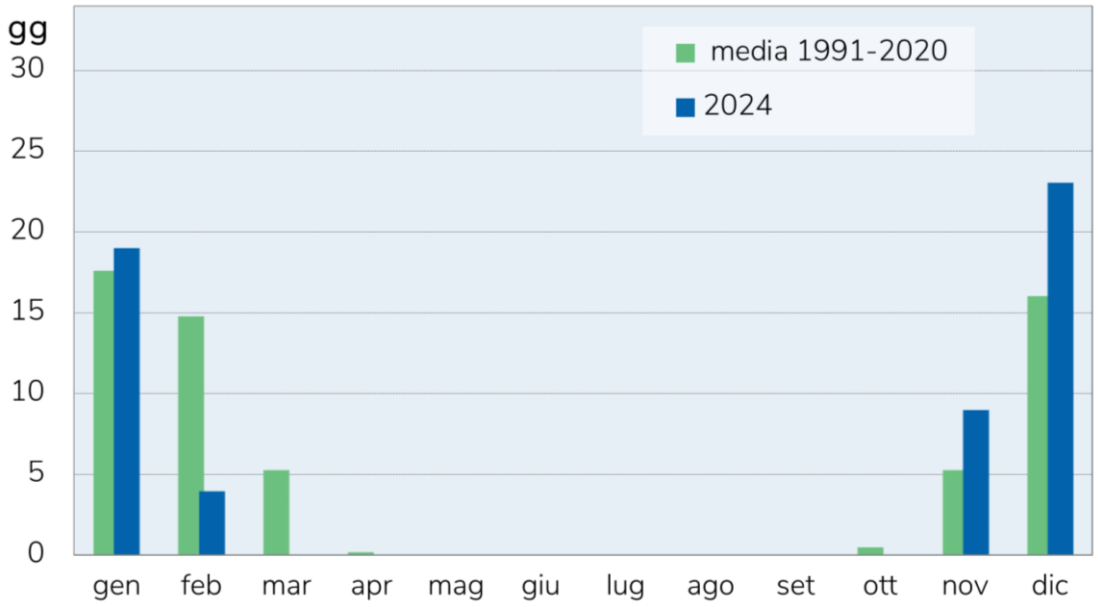
Lo sfondo dei numeri indica se la stazione *è di:* costa, retro-costa, carso, pianura, *valle* o *cima*.

Nelle diverse località regionali i giorni più freddi del 2024 sono stati registrati attorno al 10 o al 20 di gennaio e per alcune località di pianura il 23 novembre, mentre per alcune di quelle più in quota il 21 o il 26 dicembre. La stazione di Fusine Valico (Tarvisio) il 20 gennaio ha registrato la temperatura più bassa di tutto l'anno in regione: -18.5 °C.

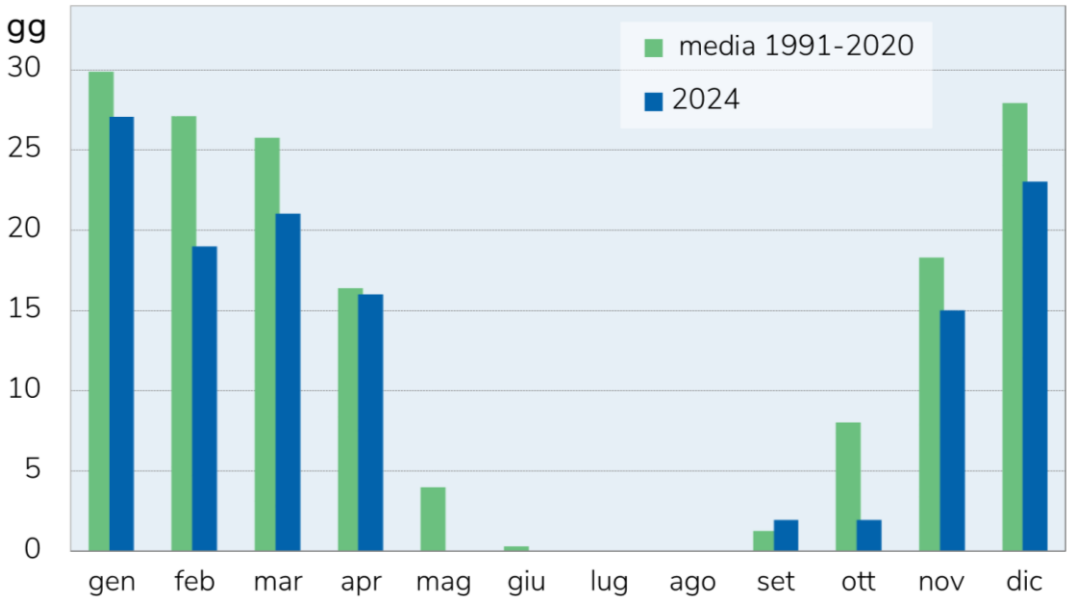
Le temperature più alte dell'anno sono state misurate l'11 o il 17 luglio, la seconda decade di agosto e il primo settembre.
In montagna le temperature massime hanno sfiorato a fondovalle i 36/36.5 °C, in pianura hanno toccato i 37/37.5 °C, mentre a Cividale del Friuli sono stati sfiorati i 39 °C; lungo la costa si sono registrati valori fra 35 e 38 °C.

Numero di giorni di gelo in pianura e in montagna

Udine 2024: numero mensile di giorni di gelo (Tmin ≤ 0 °C) - confronto con il trentennio 1991-2020



Monte Zoncolan 2024: numero mensile di giorni di gelo (Tmin ≤ 0 °C) - confronto con il trentennio 1991-2020



Numero mensile di giorni gelo nel 2024 a Udine e sul Monte Zoncolan a confronto con la media 1991-2020.

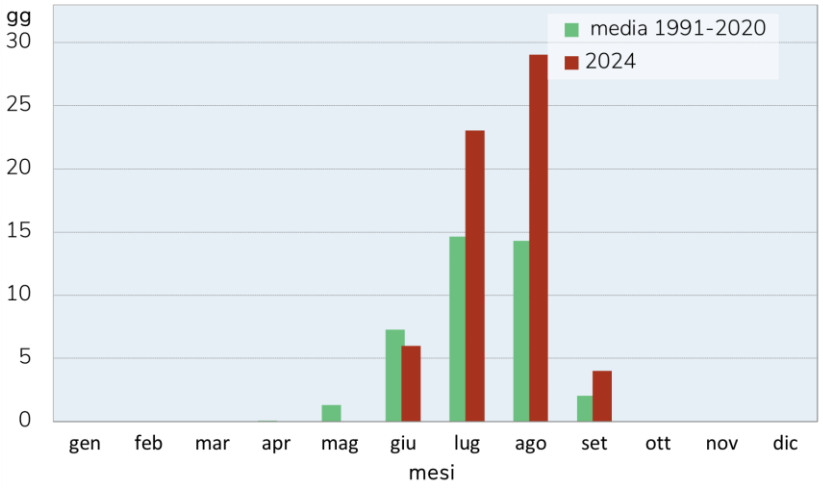
In pianura il numero di giorni di gelo (giorni con temperatura minima ≤ 0 °C) nel 2024 è risultato minore rispetto alla media del trentennio 1991-2020. A gennaio, novembre e dicembre si sono misurati rispettivamente 1, 4 e 7 giorni in più di gelo; mentre a febbraio ci sono stati ben 11 giorni di gelo in meno. A marzo, aprile e ottobre non ci sono state giornate con temperature minime inferiori agli 0 °C. Nell'intero anno a Udine si sono contati 110 giorni di gelo, 9 giorni in meno rispetto alla media del periodo considerato.

Anche sui monti le giornate di gelo sono state inferiori rispetto alla media. Solo a settembre si è registrata una giornata di gelo in più rispetto alla norma, nel resto dei mesi si sono contati meno giorni di gelo rispetto alla media climatica. Da maggio ad agosto non ci sono stati giorni di gelo, come ci si aspetterebbe. In totale sul Monte Zoncolan si sono contati 125 giorni di gelo, 34 in meno rispetto alla media climatica.

Numero di giorni di caldo e di afa in pianura

In questo paragrafo vengono mostrati due indicatori relativi agli estremi di temperatura massima: il numero di giorni di caldo e di afa in pianura. I giorni di caldo fanno riferimento alle giornate in cui la temperatura massima ha superato i 30 °C, mentre per i giorni di afa viene calcolato l'indice di disagio bioclimatico di Thom (Discomfort Index -DI).
Questo indice esprime in un singolo valore (DI) l'effetto combinato di temperatura e umidità sulla sensazione di caldo e di disagio percepito dal corpo umano. Per un DI compreso tra 21 e 24 si considera che meno del 50 % della popolazione prova un leggero disagio, tra 24 e 27 oltre il 50 % della popolazione prova un crescente disagio, tra 27 e 29 la maggioranza della popolazione prova disagio e un significativo deterioramento delle condizioni psicofisiche, tra 29 e 32 tutti provano un forte disagio, oltre 32 sussiste lo stato di emergenza medica. Per la pianura viene preso in considerazione il valore massimo giornaliero che superi la soglia di 26 (disagio lieve), 28 (disagio medio), 29 (o 28 per tre giorni consecutivi, disagio grave).

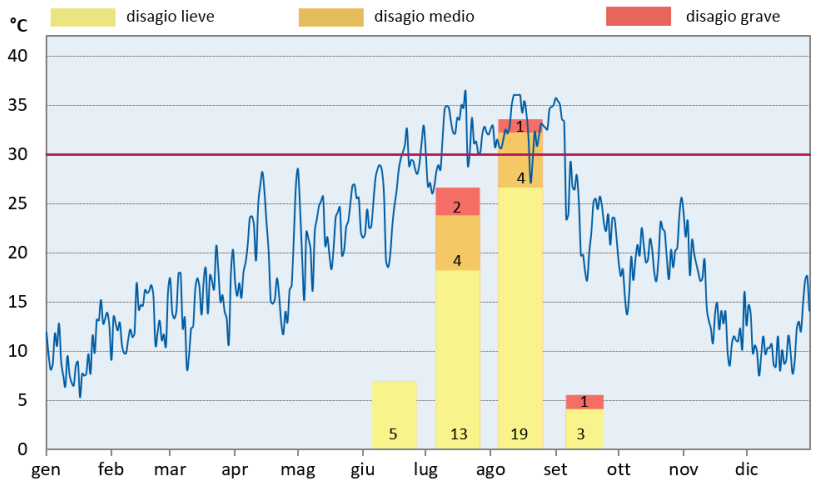
Udine 2024: numero mensile di giorni caldi (Tmax > 30 °C) - confronto con il trentennio 1991-2020



Il grafico rappresenta il numero di giorni caldi (giorni in cui la temperatura massima ha superato i 30 °C) registrati a Udine nel 2024 (istogrammi rossi) confrontati con la media climatica del numero di giorni caldi nel trentennio 1991-2020 (istogrammi verdi).

Sulla pianura regionale durante l'estate 2024 i giorni caldi (giorni con Tmax ≥ 30 °C) registrati sono stati 24 in più rispetto al dato medio 1991-2020; a Udine se ne sono contati 62, contro una media trentennale 1991-2020 di 38. Solo a maggio e giugno ci sono stati meno giorni caldi rispetto alla media: 0 a maggio e 6 in giugno (invece che 1 e 7 rispettivamente); mentre a luglio ci sono stati 8 giorni caldi in più e ad agosto ben 15 in più rispetto alla media climatica considerata.

Udine 2024: temperatura massima giornaliera e disagio bioclimatico (indice di Thom)



Nel grafico la linea blu continua rappresenta l'andamento giornaliero delle temperature massime registrate a Udine nel 2024, con evidenziata la soglia dei 30 °C (linea bordeau). Gli istogrammi rappresentano per ciascun mese del 2024 il numero di giorni in cui si è avuta una condizione di disagio bioclimatico di vario grado, determinato dal superamento delle soglie previste per l'indice di Thom.

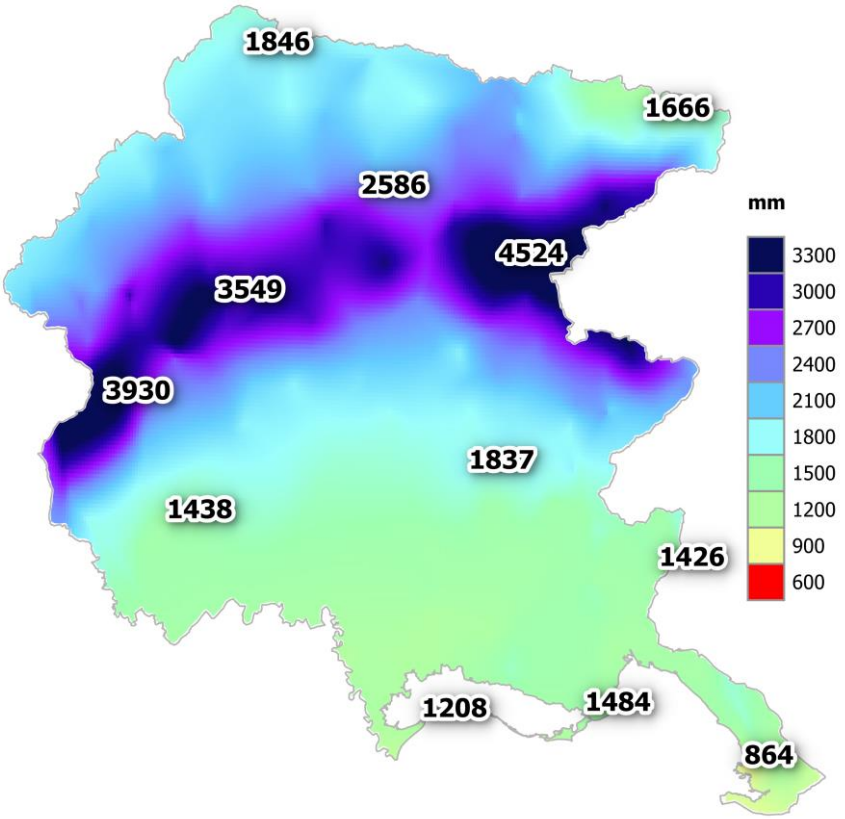
La sensazione di disagio dovuta all'afa nel 2024 è stata decisamente più alta rispetto all'anno precedente e simile a quella registrata nel 2003. La frequenza di episodi di disagio si è concentrata nei mesi di luglio e agosto, mentre a giugno ci sono state 5 giornate di disagio "lieve" e anche a settembre (al contrario del 2023) ci sono state delle giornate in cui si sono verificate delle condizioni di disagio di varia intensità. Facendo riferimento all'indice di Thom, nel capoluogo friulano nei mesi da giugno a settembre, in 40 giorni si è toccata la soglia del "disagio lieve", in 8 la soglia del "disagio medio" e in 4 del "disagio grave". È interessante notare che giugno abbia fatto registrare temperature in media, come ci si poteva aspettare nel secolo scorso, mentre i mesi di luglio e agosto sono stati via via sempre più caldi tanto che i giorni con disagio bioclimatico in quei mesi sono stati rispettivamente 19 in luglio e addirittura 24 in agosto. Infine, i primi giorni di settembre sono stati estremamente caldi, tanto che sono stati registrati 4 giorni di disagio dovuto all'afa.

Precipitazioni

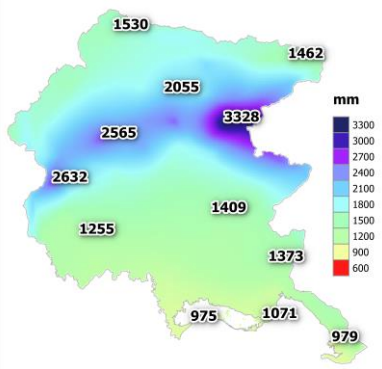
Precipitazioni cumulate annuali

In questa sezione viene presentata la mappa delle precipitazioni (neve e pioggia) cadute in tutto il 2024, confrontate con quelle del trentennio di riferimento 1991-2020.

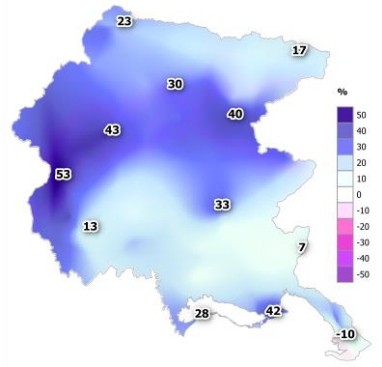
Precipitazioni annue 2024



Precipitazioni annue: media 1991-2020



Precipitazioni: anomalia (%) 2024 versus 1991-2020



Le pluviometrie annuali sono variate dagli 850-1200 mm della costa (a Fossalon di Grado sono piovuti 1484 mm), ai 1300-1800 mm della pianura, toccando i 4400 mm sulle Prealpi Giulie, per poi scendere sotto i 2000 mm nelle zone alpine più interne.

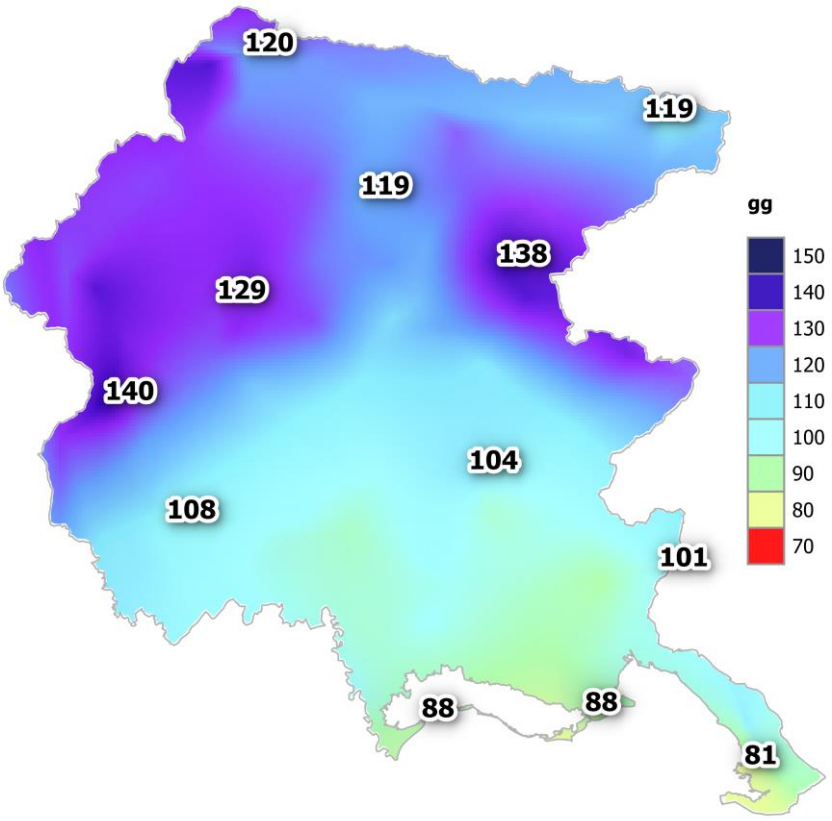
Analizzando più nello specifico le anomalie, si può osservare che su quasi tutta la regione le precipitazioni sono state superiori alla norma. In particolare, nella zona di Piancavallo, nell'alta pordenonese, in Carnia, nella fascia delle Prealpi Giulie e lungo la costa a Lignano e a Grado le precipitazioni sono state superiori del 50%. Sulle Alpi Giulie e in pianura le precipitazioni sono state superiori alla media circa del 10-20%; mentre nella zona di Trieste le piogge sono state di poco inferiori alla media climatica di riferimento.

Mediamente su tutta la regione le piogge sono risultate superiori del 25% rispetto alla climatologia 1991-2020. Si può stimare che pluviometrie annuali di questo livello si ripresentino 1 anno ogni 5.

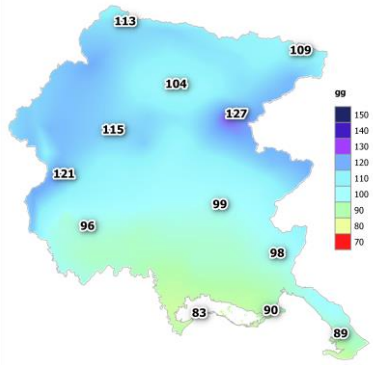
Numero di giorni di pioggia

In questa sezione viene presentata la mappa dei giorni di pioggia (valori superiori a 1 mm) del 2024, confrontata con quella del trentennio di riferimento 1991-2020.

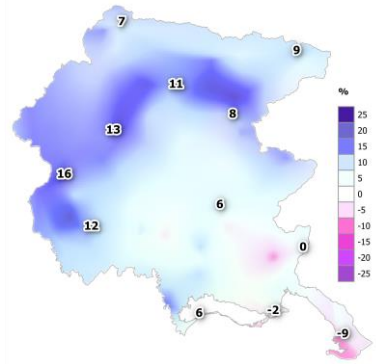
Giorni piovosi 2024



Giorni piovosi: media 1991-2020



Giorni piovosi: anomalia (%) 2024 vs 1991-2020



Il conteggio annuale dei giorni piovosi è intorno a 80-100 su pianura e costa, 120-140 nella zona montana. Il confronto con i dati climatici del periodo 1991-2020 evidenzia che il numero di giornate è stato quasi ovunque in linea con la norma. Si registrano alcune località in cui i giorni di pioggia sono stati inferiori alla norma (ad esempio a Trieste e Gorizia), con degli scostamenti del 10-15% circa. In Carnia, a Piancavallo e nella zona di Musi i giorni di pioggia sono stati superiori alla media di riferimento del 15-20% circa.

Dati, indicatori, distribuzione mensile delle precipitazioni in diverse località e confronti climatologici

La tabella seguente riassume i dati di pioggia registrati in diverse località della regione. Vengono indicati i dati di precipitazione cumulata dell'intero 2024, la pioggia massima, il giorno in cui è stata registrata e i dati di pioggia cumulata mensile per ogni località. Nelle ultime colonne vengono riportati i dati medi del decennio precedente (2014-2023).

Dati e indicatori delle precipitazioni in diverse località suddivise per zona climatica e confronto con il periodo 2014-2023

Pioggia 2024					Distribuzione nei mesi (mm)												2014-2023 [2]			
Località	Pioggia (mm) totale	max giornaliera mm	data	Giorni Pioggia [1]	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	P. med (mm) [3]	D %	GG.P. med. [4]	D %
CARNIA																				
TOLMEZZO	2593	127.2	18/10	119	104	338	346	192	407	153	144	65	348	455	7	168	2328	11	107	12
ENEMONZO	2245	103.6	18/10	128	85	246	315	180	425	117	134	90	236	380	8	142	1987	13	111	16
FORNI DI SOPRA	1945	88.7	8/10	128	66	177	207	138	319	161	129	81	239	387	4	148	1604	21	121	5
PALUZZA	1844	99.0	23/2	119	61	218	276	105	323	140	146	68	179	297	5	152	1718	7	113	5
FORNI AVOLTRI	1846	95.6	8/10	120	47	158	221	141	334	106	119	162	237	289	7	127	1649	12	116	4
PESARIIS	1983	99.8	8/10	122	54	177	232	152	368	112	172	123	233	313	5	119	1713	16	118	4
• MONTE ZONCOLAN	2147	100.2	16/5	127	58	224	297	145	480	170	129	81	226	303	2	150	1925	12	122	4
PREALPI CARNICHE																				
BARCIS	3129	167.0	8/10	134	124	347	448	165	510	141	152	290	344	556	6	169	2231	40	120	12
CHIEVOLIS	3549	299.6	8/10	132	133	526	426	173	555	238	151	64	398	828	6	154	2832	25	118	12
S.FRANCESCO	2930	160.2	8/10	123	117	405	338	199	416	179	102	57	436	625	9	147	2362	24	111	11
CIMOLAIS	2075	87.6	8/10	127	70	213	239	175	371	190	60	110	239	379	3	157	1619	28	117	9
PIANCAVALLO	3995	358.8	8/10	141	173	555	509	207	648	219	152	90	378	1012	7	161	2642	51	124	13
ALPI GIULIE																				
TARVISIO	1667	77.3	3/10	119	100	134	116	132	221	191	98	51	305	260	16	169	1637	2	112	6
FUSINE	1715	69.4	12/9	117	113	130	121	176	185	155	102	80	328	246	33	201	1576	9	111	5
PONTEBBA	1989	102.0	27/9	117	93	196	184	127	304	131	121	49	392	341	15	220	1838	8	111	5
CAVE DEL PREDIL	2122	119.2	27/9	120	106	208	247	159	199	143	94	100	451	345	36	328	2182	-3	115	5
• MONTE LUSSARI	1748	77.1	12/9	134	90	99	130	107	304	164	79	61	364	288	17	204	1613	8	113	19
PREALPI GIULIE																				
MUSI	4528	225.6	23/2	138	250	648	400	190	741	326	156	52	777	850	36	347	3503	29	129	7
CORITIS	3324	178.6	27/9	130	170	393	356	186	422	248	115	108	612	643	29	380	2958	12	121	8
COLLINARE																				
GEMONA	2399	101.6	23/2	115	143	270	219	108	393	301	120	31	387	369	13	142	2126	13	111	4
ALESSO	3191	187.2	8/10	121	143	411	335	157	457	163	172	57	514	714	10	164	2571	24	111	9
MANIAGO	2645	164.0	8/10	125	127	328	270	166	444	233	140	79	298	516	7	117	1990	33	110	13
VACILE	1862	93.8	16/5	113	125	201	168	101	341	213	52	42	260	313	7	104	1611	16	107	6
ZEGLIANUTTO	2130	112.6	16/5	117	145	223	178	84	387	221	144	35	331	325	22	134	1802	18	112	5
FAGAGNA	1746	116.4	16/5	101	128	184	168	85	349	128	80	57	272	243	13	73	1574	11	105	-4
SAN PIETRO AL NATISONE	2279	143.8	12/9	122	179	207	209	112	301	76	117	117	434	404	46	190	2025	13	114	7
ZOMPITTA	2215	94.8	23/2	108	185	240	212	81	368	193	158	54	321	319	22	152	1768	25	108	0
PIANURA UDINESE																				
UDINE S.O.	1819	101.2	6/1	104	172	167	159	84	252	176	121	41	251	319	20	100	1502	21	101	3
CIVIDALE	1819	91.4	12/9	107	173	158	164	102	279	79	120	38	296	329	27	143	1628	12	105	2
CODROIPO	1489	91.3	16/5	93	144	133	138	69	252	80	92	35	224	270	16	75	1309	14	98	-5
TALMASSONS	1421	116.8	6/1	98	185	129	149	79	233	83	83	38	134	240	19	70	1166	22	93	6
BICINICCO	1447	111.4	6/1	96	192	134	142	83	229	91	88	46	181	179	22	91	1294	12	98	-2
GORGO	1295	125.6	16/5	99	142	96	117	67	231	106	37	45	172	216	20	72	1110	17	92	8
PALAZZOLO D.S.	1242	88.6	16/5	95	152	100	135	73	179	147	27	35	152	185	12	68	1107	12	91	4
CERVIGNANO	1396	90.2	12/9	93	156	104	143	80	176	97	52	41	239	214	27	78	1300	7	97	-4
PIANURA PORDENONESE																				
PORDENONE	1473	86.1	16/5	102	118	130	144	100	263	117	56	42	204	235	9	71	1286	14	99	3
VIVARO	1951	89.2	23/2	119	129	198	165	100	369	156	118	60	242	355	11	87	1502	30	103	15
BRUGNERA	1727	95.0	16/5	107	117	139	164	114	315	177	71	37	254	279	8	66	1267	36	99	9
SAN VITO AL TGL.	1459	124.8	16/5	97	134	124	123	85	263	108	96	26	225	228	11	66	1225	19	97	0
ISONTINO																				
GRADISCA D'IS.	1383	74.4	31/5	91	137	106	136	70	193	100	53	37	172	281	29	91	1344	3	100	-9
CAPRIVA D.F.	1530	90.0	12/9	100	134	137	152	78	202	145	71	68	207	243	28	104	1384	11	103	-3
CARSO																				
SGONICO	1633	87.4	3/10	100	143	90	159	104	196	159	43	38	295	243	68	113	1421	15	103	-3
TRIESTE CATTINARA	1209	107.6	12/9	92	82	69	109	81	189	82	54	16	210	178	62	105	1117	8	97	-5
FASCIA COSTIERA																				
TRIESTE M.BANDIERA	952	59.8	12/9	83	67	50	98	57	137	95	16	13	152	147	50	73	862	10	87	-5
MONFALCONE	1245	78.4	3/10	97	115	86	121	86	151	110	29	53	182	220	39	85	1184	5	96	1
FOSSALON DI GRADO	1484	121.8	3/10	88	113	84	127	71	185	96	93	51	256	278	52	76	1191	25	92	-4
GRADO	1187	91.0	8/9	80	108	77	91	63	154	81	48	22	243	217	34	57	1061	12	89	-10
LIGNANO	1208	101.4	3/10	88	114	62	99	73	183	72	98	44	173	224	19	61	1018	19	87	1

Legenda

in rosso è indicato il valore minimo della serie,

in azzurro è indicato il valore massimo della serie

(*) Dati parziali.

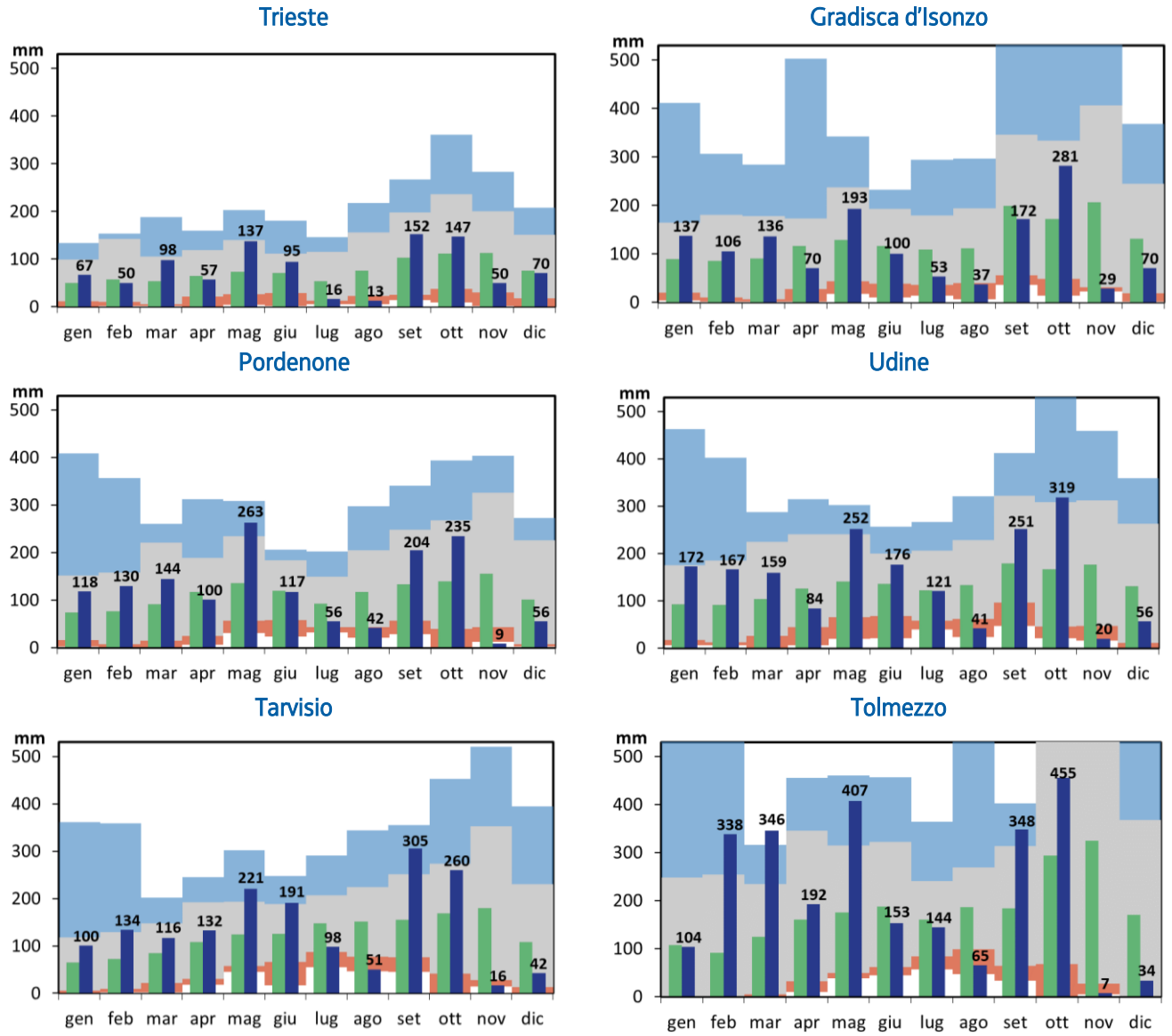
Dove possibile le serie con dati mancanti sono state ricostruite

[1] Giorno di pioggia: giorno con almeno 1 mm di pioggia

[2] Pioggia - Confronto con le serie storiche ARPA FVG degli anni 2014-2023 (dato mancante se serie dati < 10anni) [3] Pioggia media [4] giorni di pioggia media

Precipitazioni mensili in 6 stazioni significative e confronto con medie e percentili del periodo 1991-2020

I grafici che seguono illustrano i dati di pioggia mensile nel 2024 in 6 località rappresentative della costa (Trieste), della pianura (Gradisca d'Isonzo, Pordenone e Udine) e della zona montana (Tarvisio e Tolmezzo), confrontati con le medie del trentennio 1991-2020. L'analisi prende in considerazione anche altri parametri statistici: minimo e massimo, 10° e 90° percentile.



I grafici rappresentano le precipitazioni mensili di varie località regionali: in blu i dati del 2024, in verde le medie del periodo 1991-2020. Nello sfondo del grafico, l'area grigia rappresenta i valori di precipitazione comprese tra il 10° e il 90° percentile, quella arancione rappresenta precipitazioni tra il 10° percentile e il minimo, quella azzurro-scura rappresenta valori di precipitazione tra il 90° percentile e il massimo. Per alcune località il 90° percentile e il valore massimo non vengono rappresentati perché fuori scala.

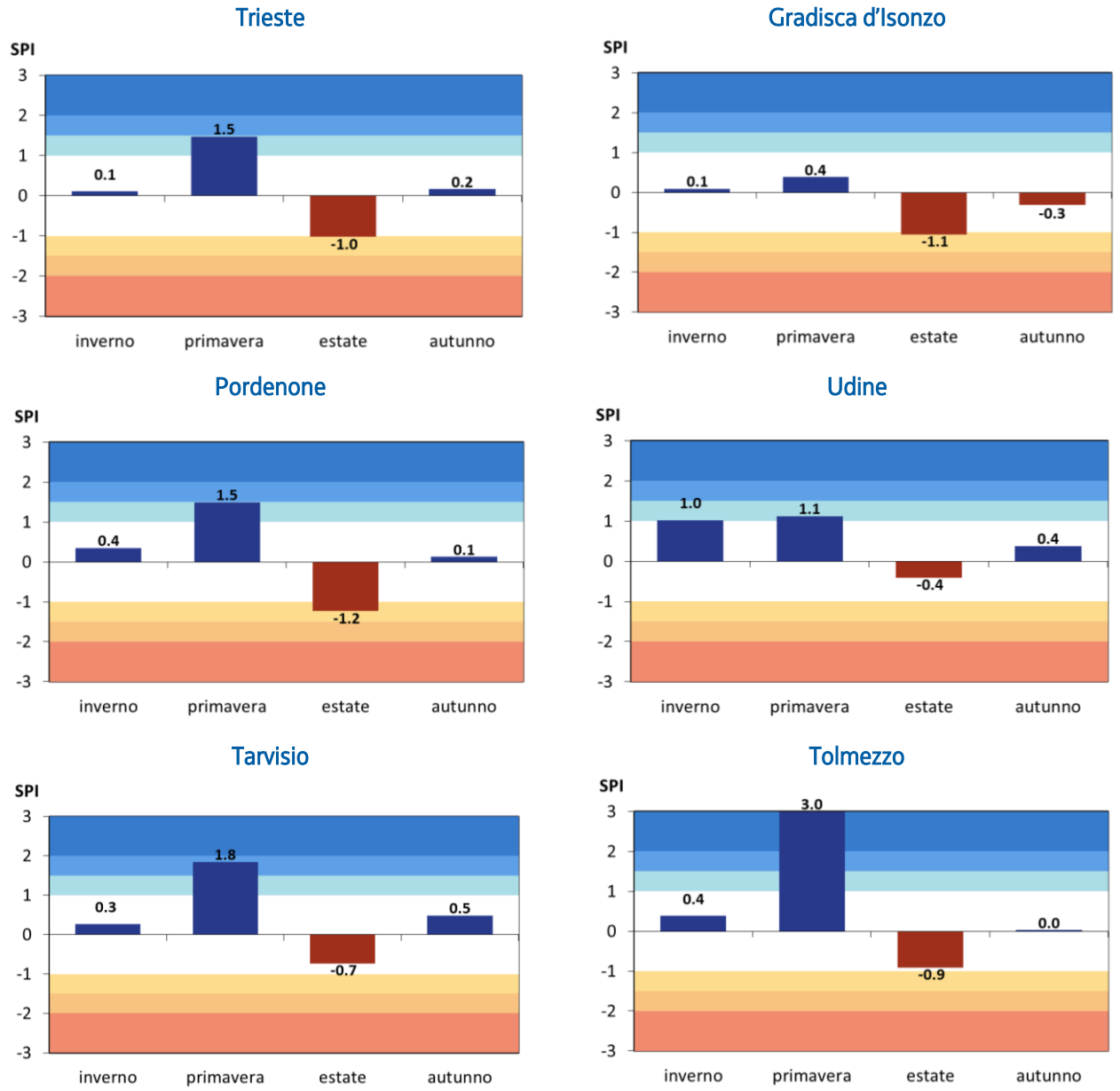
I grafici mostrano quali sono stati i mesi del 2024 in cui è piovuto di più o di meno rispetto alla media climatica. Per la maggior parte delle località luglio, agosto, novembre e dicembre sono stati mesi poco piovosi; a Gradisca d'Isonzo e a Tolmezzo anche a giugno è piovuto poco. In tutti gli altri mesi ci sono state precipitazioni al di sopra della media del periodo, soprattutto i primi tre mesi dell'anno, maggio, settembre e ottobre.

Tolmezzo è la località dove ci sono le maggiori differenze (in positivo) delle precipitazioni mensili rispetto alla climatologia. In luglio e in agosto, con meno pioggia rispetto alla norma climatica, la siccità ha prodotto anche delle conseguenze nelle colture regionali.

Indice di siccità (SPI) stagionale in 6 stazioni significative

In questa sezione viene analizzato l'indice SPI (Standarized Precipitation Index) stagionale (trimestrale) per 6 località rappresentative della costa (Trieste), della pianura (Gradisca d'Isonzo, Pordenone e Udine) e della zona montana (Tarvisio e Tolmezzo). L'indice SPI trimestrale consente di definire lo stato di umidità/siccità stagionale. L'indice SPI calcolato sulla scala temporale di 3 mesi viene considerato un buon indicatore della siccità agricola.
Disponendo di una lunga serie climatica (nel caso in oggetto 1991-2020) l'indice è calcolato considerando la differenza della precipitazione misurata nel trimestre rispetto al suo valore medio climatico, divisa per la deviazione standard della serie climatica.
Le classi di SPI considerate sono le seguenti: SPI > 2 umidità estrema, 2 >SPI> 1.5 umidità severa, 1.5 >SPI> 1 umidità moderata, 1 >SPI> -1 nella norma, -1 >SPI> -1.5 siccità moderata, -1.5 >SPI> -2 siccità severa, SPI> -2 siccità estrema.

SPI (Standarized Precipitation Index) stagionale 2024 in 6 località

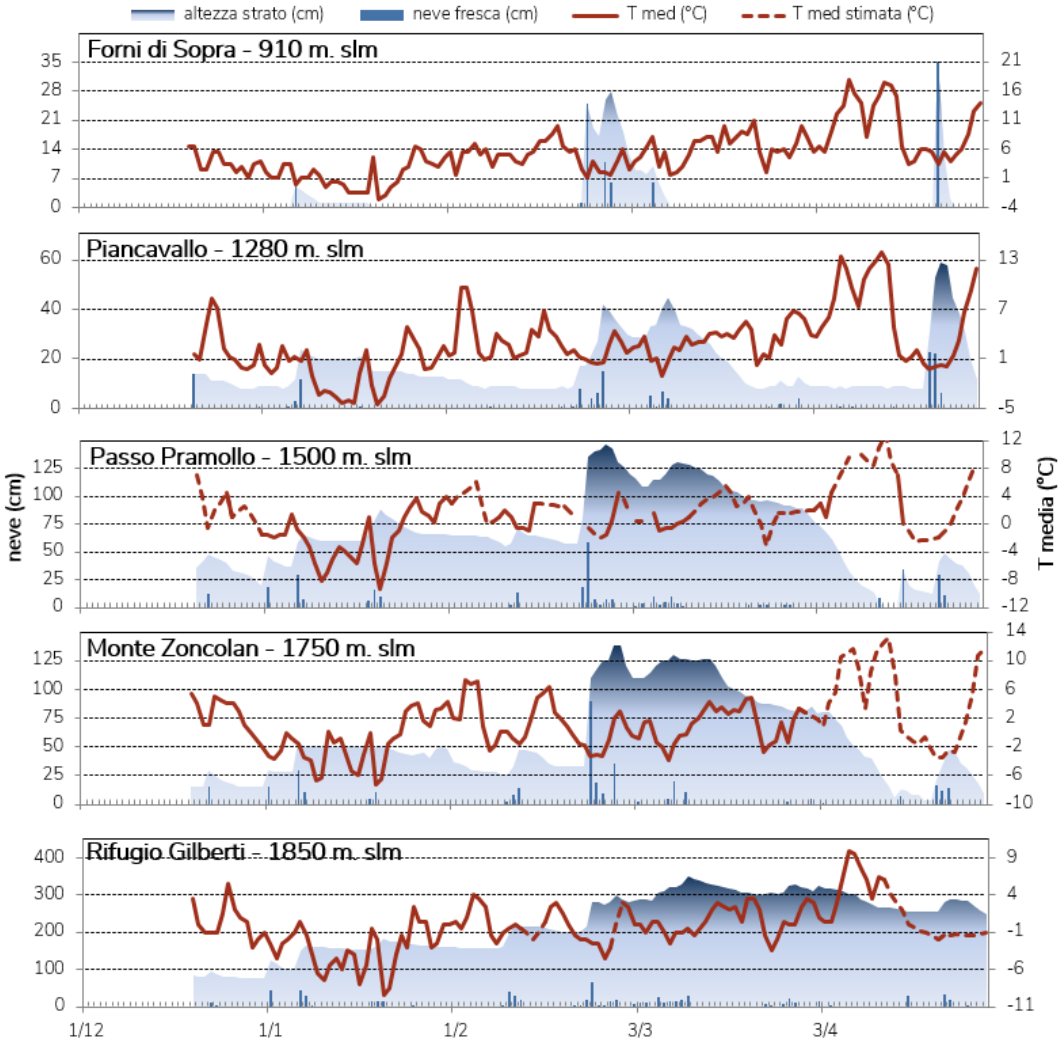


I grafici rappresentano l'indice SPI nelle quattro stagioni del 2024 per diverse località regionali: in blu sono rappresentati valori di SPI che identificano una stagione più o meno umida, in rosso una stagione più o meno siccitosa. Nello sfondo del grafico, le fasce colorate indicano le diverse classi dell'SPI. I valori di SPI sono indicati nell'asse vertical delle ordinate.

Per tutte le 6 località esaminate l'estate presenta valori di SPI negativi, anche se per Udine tale valore non si discosta molto da una situazione nella norma, molto vicino allo zero. La primavera per tutte le località misura dei valori di SPI decisamente positivi, evidenziando umidità da estrema a severa, segno delle piogge intense di quella stagione. L'inverno e l'autunno, per le 6 località esaminate, mostrano dei valori molto vicini alla norma, quindi sono stagioni in cui le precipitazioni non si sono discostante dalla norma climatica.

Copertura nevosa

Nei grafici che seguono sono riportate, per alcune località di montagna a diverse altitudini, l'altezza dello strato di neve cumulata nei vari mesi della stagione invernale, l'altezza della neve fresca caduta ad ogni evento e la temperatura media registrata in quelle località.



Andamento dell'altezza dello strato nevoso, della neve fresca e della temperatura media (misurata o stimata) per quattro località di montagna a diverse altitudini dal 19/12/2023 al 30/04/2024.

Analisi delle nevicate nel periodo novembre 2023 – maggio 2024

Liberamente estratto da un resoconto di Arianna Cita, Nadia Di Narda, Damiano Giordani, Massimo Pegani - Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia Centro Funzionale Decentrato Servizio di Previsione e Prevenzione Nucleo Valutazione Rischio Valanghe; Giovannella Pernice - Centro Funzionale Decentrato (Sistema allerta regionali); Ennio Rizzo - Guida Alpina.

Una stagione altalenante caratterizzata da una quota dello zero termico con grosse variazioni, precipitazioni piovose spesso fino a 1500-1800 metri, fronti associati frequentemente a venti moderati e forti che hanno modificato in maniera decisa il manto nevoso, presenza costante di accumuli e cornici formatesi anche in zone poco abituali, due distinti fronti con precipitazioni accompagnate da sabbia sahariana.

La stagione nivologica 2023-2024 si è distinta dalle situazioni e dagli andamenti degli ultimi anni. Nei mesi da novembre a gennaio gli episodi nevosi sono stati meno significativi e le altezze del manto nevoso sono risultate inferiori alla media storica e a quelle della precedente stagione 2022-2023; a febbraio e marzo la neve è caduta più abbondante tanto che l'altezza del manto nevoso in questo periodo è stata superiore ai valori di riferimento.
La quota neve è stata mediamente più elevata rispetto ai valori storici stagionali dell'ultimo decennio in quanto la stagione è stata caratterizzata da grosse variazioni della quota dello zero termico che spesso ha portato pioggia fino a oltre i 1800 metri. Sono stati osservati diversi distacchi spontanei di grandi dimensioni, soprattutto su pendenze accentuate, il cui scorrimento è avvenuto spesso su croste formatesi dopo gli episodi di pioggia sopra citati.
La situazione del manto nevoso è risultata spesso distinta tra le quote più basse, dove era evidente la presenza di poca neve o la sua assenza, e le quote più alte dove persisteva una situazione invernale anche a stagione inoltrata. Di conseguenza anche il grado di pericolo all'interno del Bollettino di pericolo valanghe regionale e i problemi tipici valanghivi sono stati fortemente differenti a seconda delle quote e delle zone.
Diversi eventi precipitativi hanno depositato al di sopra dei 1800 metri neve pallottolare ed in alcuni casi anche grandine creando "strati deboli persistenti" e si sono verificati diversi fenomeni valanghivi in corrispondenza di tali disomogeneità.
Almeno due perturbazioni sahariane in marzo hanno depositato sabbia rossastra sulla superfice del manto nevoso che, oltre a conferire un'anomala colorazione, ha portato alla formazione di croste di fusione e rigelo che, ricoperte da altre precipitazioni, hanno creato situazioni di instabilità.
Dopo le prime nevicate di **ottobre**, la stagione invernale 2023-2024 vera e propria inizia ai primi di **novembre** con precipitazioni nevose fino a bassa quota e accumuli anche abbondanti alle quote più alte; una vasta depressione atlantica fa passare un intenso fronte occidentale sull'Italia e nella nostra regione si registrano raffiche di vento con massime di 162 km/h sul Monte Matajur, 156 km/h sul Monte Rest, 144 km/h sul Monte Canin. Il vento, come già detto in precedenza, sarà una costante per tutta la stagione invernale. Durante le giornate del 4 e del 5 novembre l'aria fredda porta un veloce calo dello zero termico e nevicate fino a 750 metri che nelle giornate del 10 e 11 del mese raggiungono spessori fino a 70 cm a 2000 metri. Nei giorni successivi l'atmosfera si raffredda ulteriormente e le temperature negative favoriscono la formazione di diffusi strati deboli persistenti dovuti al metamorfismo di gradiente, in particolar modo sui versanti settentrionali. L'ultimo giorno di novembre le correnti miti e umide provenienti da sud-ovest portano diffuse piogge con il fronte che perdura qualche giorno fino ai primi di dicembre; lo spessore al rifugio Gilberti raggiunge il metro di neve al suolo.
A questo evento segue un periodo, fino alla fine di **dicembre,** che è caratterizzato da temperature mediamente più alte rispetto alle medie storiche e precipitazioni nevose che in molti eventi sono significative solo a quote elevate. A dicembre la prima decisa nevicata della stagione è stata registrata il giorno 8 quando la neve è caduta sulla zona alpina e prealpina; il 13 dicembre nel Tarvisiano nevica con un accumulo di circa 10-15 cm. Sulle Alpi Giulie le precipitazioni risultano complessivamente abbondanti con valori di 30-40 cm mentre sulle Alpi Carniche e sulle Prealpi gli spessori sono più bassi. Venerdì 22 un fronte interessa principalmente le Alpi: oltre i 2500 m soffia vento forte da nord-ovest e si registrano nevicate moderate oltre i 1000 m circa; tra il 27 e il 28 lo zero termico sale addirittura oltre i 3500 m, il cielo è prevalentemente coperto e l'inversione termica si attesta attorno ai 1700 m circa. Da venerdì 29 a sabato 30 prevalgono correnti occidentali ancora miti ma più umide, nonostante l'assenza di fronti ben definiti; il tempo sostanzialmente non cambia, le temperature sono ancora decisamente oltre la norma mentre gli accumuli nevosi sono maggiori rispetto agli anni precedenti. L'ultimo giorno dell'anno arriva un fronte atlantico che determina piogge da moderate ad abbondanti che si fanno particolarmente intense nella notte di San Silvestro con temporali sulle Prealpi Giulie ed infatti le nevicate apportano circa 30 cm sulle Alpi Carniche e 50 cm sulle Alpi Giulie.
Con l'inizio dell'anno nuovo, le precipitazioni causate da un fronte atlantico nei primi giorni del mese di **gennaio** sono accompagnate da temporali. Da un punto di vista nevoso si osservano in questo periodo la formazione di diffusi accumuli di neve ventata, la formazione di strati deboli di neve pallottolare a causa delle celle temporalesche e l'innestarsi del processo di metamorfismo con la formazione di cristalli angolari soprattutto nelle zone più ombreggiate. Il giorno 2 gennaio, in prossimità della forcella Ursic nel gruppo del Canin, si verifica l'unico incidente valanghivo stagionale nella nostra regione.
Le temperature minime stagionali si registrano in questo mese (-20 °C alla stazione automatica di Fusine) ma si verificano anche episodi di brusco rialzo in cui si rileva uno zero termico fino a 3000 metri di quota. Queste continue variazioni dello zero termico e le precipitazioni piovose, che in diversi casi superano i 2000 metri, favoriscono su tutti i versanti insidiose placche di ghiaccio che rappresentano una problematica sia per la possibilità di rovinose cadute sia per la possibilità di diventare dei piani di scivolamento per l'eventuale neve fresca e gli accumuli che si dovessero depositare sopra.
Nel mese di **febbraio**, dopo un periodo di assenza di precipitazioni e temperature elevate, un primo evento

meteorologico, tra il 9 e l'11 fa registrare apporti nevosi oltre i 1500 metri ma poi lo zero termico raggiunge i 3000 metri e tra i 1000-1500 m si registrano temperature eccezionalmente alte per il periodo, anche superiori ai 10 °C. L'andamento nivologico cambia in modo sostanziale solo con l'evento del 22 febbraio che, complici un fronte atlantico ed un abbassamento termico, si dimostra il più significativo, in termini di apporti nevosi, dell'intera stagione. Le precipitazioni sono intense sulla zona montana, con quota neve in genere oltre i 1000 metri ma che in giornata e sui settori più interni, scende fino a circa 400 metri. I depositi di neve fresca raggiungono i 100 cm sulle Giulie e sulle Prealpi Carniche, leggermente meno sulle Carniche interne.

Altri eventi nevosi si susseguono, anche se con quota neve sempre elevata, fino a quasi metà **marzo** quando vengono raggiunti i massimi annuali in diverse stazioni nivometriche. Tra l'11 ed il 12 si registra lo spessore massimo di neve presente al suolo con 347 cm al Rifugio Gilberti (1850m), 185 cm a Malga Plotta (1985m) e 233 cm in corrispondenza della f.lla Baldass (1817m), sulle Prealpi Clautane.

Dopo dieci giorni di precipitazioni scarse o assenti, il mese di marzo si conclude con due eventi che portano più neve sulla parte occidentale della regione rispetto a quella orientale, fornendo un notevole contributo alle cumulate stagionali. Le temperature rimangono però molto al di sopra della media del periodo, con punte di 15 °C a 1000 metri, umidificando notevolmente il manto soprattutto nella zona delle Prealpi dove in alcuni siti si formano alcune bocche di balena. Ma la particolarità di questo periodo è rappresentata da due perturbazioni africane, rispettivamente del 23 e del 31 marzo, che sono accompagnate da sabbia sahariana che conferisce alla superficie del manto nevoso un anomalo colorito marrone-rossastro e che favorisce l'umidificazione della neve e la formazione di croste da fusione e rigelo che, una volta ricoperte, possono portare a situazioni di instabilità favorendo l'attività valanghiva.

In alcuni periodi di marzo la neve risulta diffusamente molto bagnata e fradicia fino agli strati più profondi a causa delle temperature elevate ed alle precipitazioni che hanno apportato ingenti quantitativi di pioggia fino alle quote più alte.

A inizio di **aprile** le precipitazioni sono assenti e le temperature molto elevate con lo zero termico che raggiunge i 4000 metri. In particolare, sul Monte Zoncolan si misura una temperatura media di 14.6 °C mentre in altre località montane le temperature massime superano i 25 °C con valori che si avvicinano ai record misurati nel 2011. Il manto nevoso si riduce notevolmente, tutti i versanti sono interessati da attività valanghiva ed alle quote più alte si registra la presenza di lastroni da vento e cornici anche consistenti che in alcuni casi collassano e generano ulteriori distacchi sui pendii sottostanti. A partire dal giorno 15 avviene un cambiamento in quanto un fronte freddo da nord-ovest valica le Alpi generando una certa instabilità con piogge e qualche temporale: sui monti la neve cade abbondante arrivando nel Tarvisiano fino al fondovalle. L'aria fredda permane anche nei giorni seguenti accompagnata da una certa instabilità che il giorno 23 apporta accumuli di neve che raggiungono i 50 cm sulle zone più occidentali della regione. Alla fine del mese un altro significativo evento meteorologico fa registrare notevoli apporti nevosi sopra i 1000 metri che innalza i livelli nivologici al di sopra di quelli medi stagionali e di quelli della precedente stagione.

Nel corso del mese di **maggio** non si registrano eventi significativi da un punto di vista nevoso e la quota neve è sempre rimasta al di sopra dei 2500 metri circa. Il giorno venerdì 3 maggio viene emesso l'ultimo Bollettino di pericolo valanghe della stagione (in tutto sono 62) mentre l'ultima «Nota Informativa» viene emessa il giorno venerdì 17 maggio.

Per quanto riguarda il grado di pericolo, quello moderato (2) risulta quello più frequente da un punto di vista percentuale durante tutta la stagione con il 54% nella zona alpina ed il 41% nella zona prealpina mentre per entrambi le zone il grado di pericolo forte (4) è del 2-3% sul totale dei bollettini emessi. Il problema valanghivo della "neve ventata", sia per la zona alpina sia per la zona prealpina, è quello che si presenta con una maggiore percentuale durante tutta la stagione e si riscontra in tutti i mesi dell'anno con frequenza maggiore a gennaio (54%) e minore a maggio (10%) mentre rimane pressoché costante nei mesi di febbraio, marzo ed aprile.

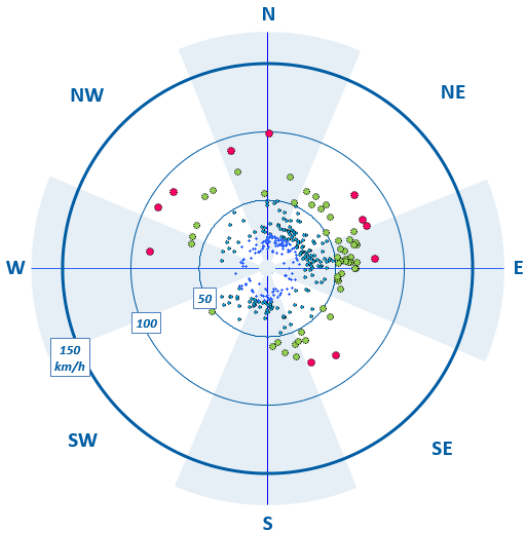
Veduta del Monte Canin, Rifugio Gilberti, 8 aprile 2024 (Webcam Panomax). Alcune perturbazioni sahariane di marzo hanno depositato sabbia rossastra sulla superfice del manto nevoso che, oltre a conferire un'anomala colorazione, ha portato alla formazione di croste di fusione e rigelo che, ricoperte da altre precipitazioni, hanno creato situazioni di instabilità.

VENTO

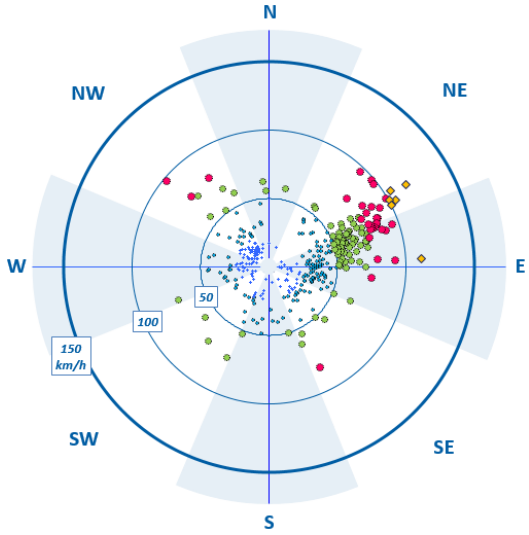
Nei grafici sono riportate, per 8 stazioni significative del Friuli Venezia Giulia, tutte le raffiche massime giornaliere del vento a 10 m registrate nel 2024, suddivise per ottante di provenienza. Le raffiche sono indicate nei grafici con simboli diversi in funzione della velocità raggiunta. Inoltre, nella tabella sotto riportata, per le stesse 8 stazioni, sono indicati il numero di giorni con raffiche massime comprese in intervalli di velocità crescenti (di ampiezza pari a 25 km/h) e la percentuale sul totale dei giorni.

Raffica massima giornaliera (km/h)

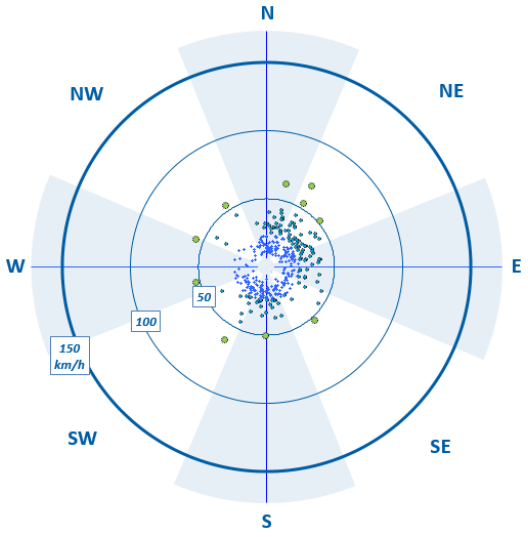
Lignano Sabbiadoro



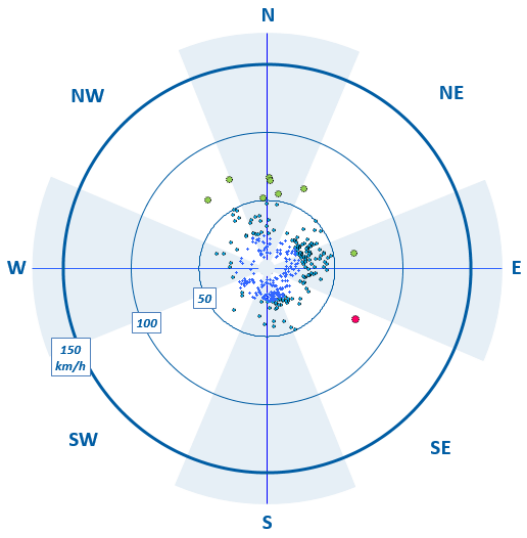
Trieste molo f.lli Bandiera



San Vito al Tagliamento



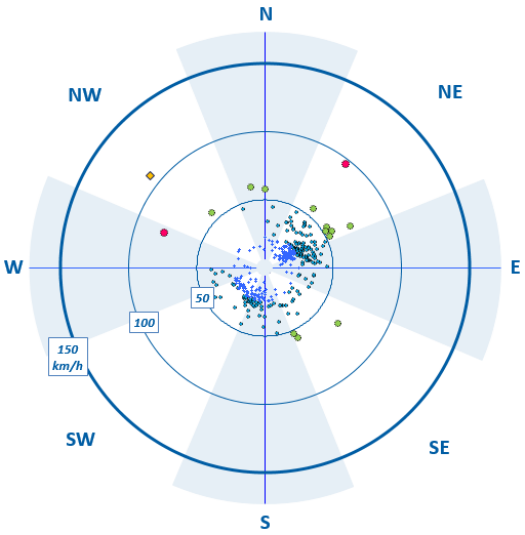
Udine S. Osvaldo



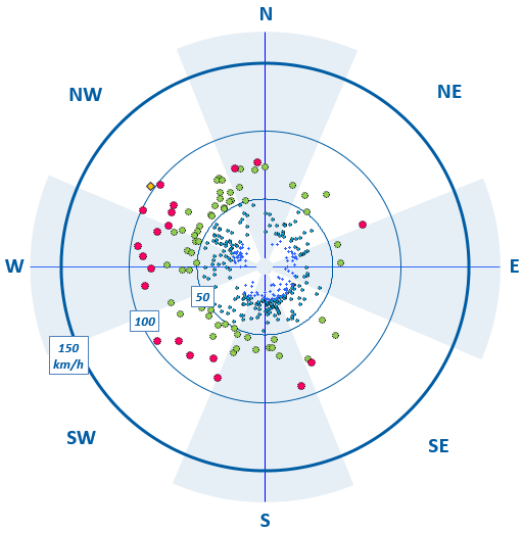
Legenda

+	0-25 km/h	●	50-75 km/h	◆	100-125 km/h
●	25-50 km/h	●	75-100 km/h	▲	> 125 km/h

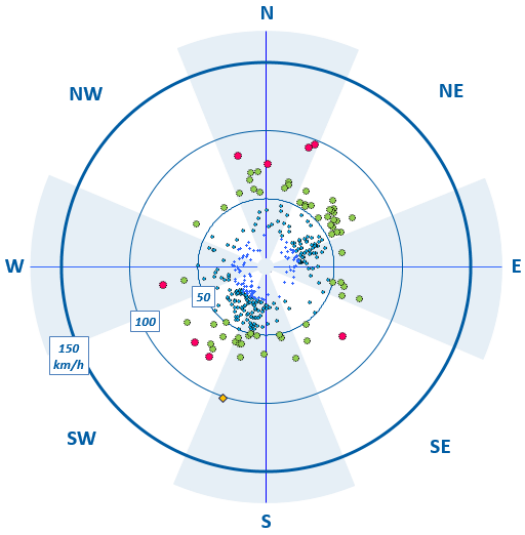
Gradisca d'Isonzo



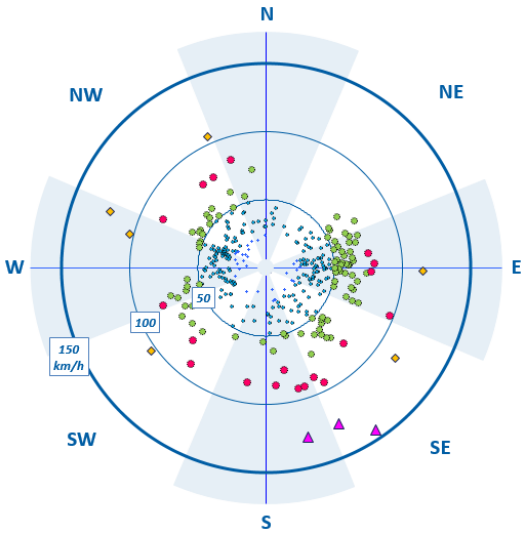
Pala D'Altei



Monte Zoncolan



Monte Matajur



(*) Dati parziali. Dove possibile le serie con dati mancanti sono state ricostruite.

Numero giorni con raffica massima compresa nell'intervallo e percentuale sul totale dei giorni

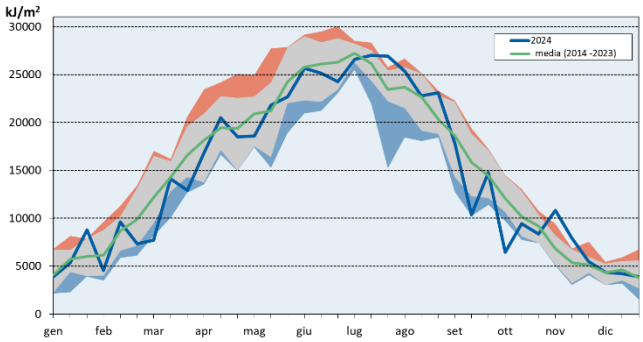
	0-25 km/h	25-50 km/h	50-75 km/h	75-100 km/h	100-125 km/h	>125 km/h	Totale giorni con dati
Gradisca d'Isonzo	198	153	12	2	1		366
	54%	42%	3%	1%	0%		
San Vito al Tagliamento	250	106	9				365
	68%	29%	2%				
Udine	215	141	8	1			365
	59%	39%	2%	0%			
Trieste	115	137	77	32	5		366
	31%	37%	21%	9%	1%		
Lignano Sabbiadoro	147	157	51	11			366
	40%	43%	14%	3%			
Monte * Zoncolan	102	189	56	8	1		356
	29%	53%	16%	2%	0%		
Monte Matajur	33	192	83	19	9	3	339
	10%	57%	24%	6%	3%	1%	
Pala D'Altei	97	188	59	20	1		365
	27%	52%	16%	5%	0%		

Nel 2024 si sono contate 18 giornate in cui, in una o più stazioni sinottiche della rete meteorologica regionale, si sono registrate delle raffiche di vento superiori alla soglia di 100 km/h. Undici di questi episodi sono stati misurati da stazioni di quota (Monte Matajur, Pala d'Altei, Monte Zoncolan) dovuti all'ingresso in quota di flussi intensi.
Le raffiche di vento più forti si sono verificate il 3 e il 10 marzo in quota col passaggio di fronti atlantici: sul Monte Matajur si sono superati i 125 km/h di vento da est-sud-est.
Un altro episodio che ha superato i 120 km/h è il 12 luglio sul Monte Matajur, con vento in quota proveniente da ovest.
Le raffiche più forti di Bora a Trieste non hanno mai superato i 120 km/h e sono state misurate 6 volte.

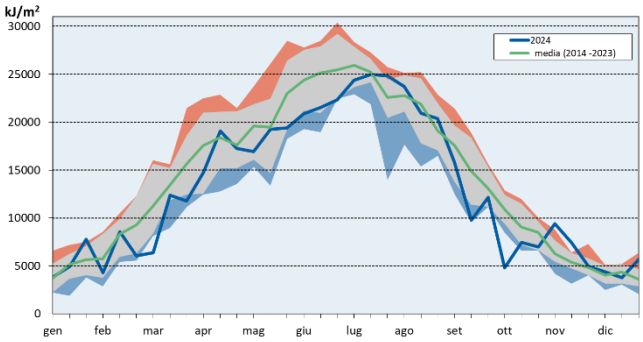
RADIAZIONE GLOBALE E STATO DEL CIELO

Radiazione globale media giornaliera

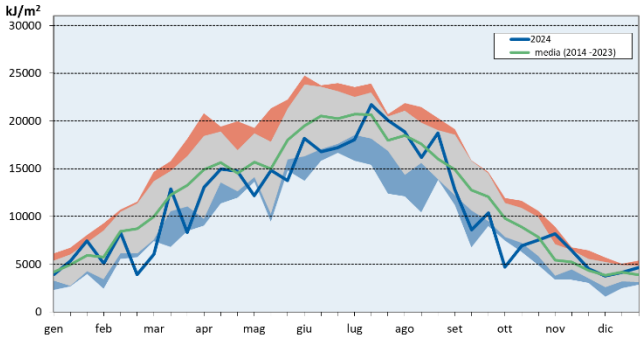
Fossalon di Grado



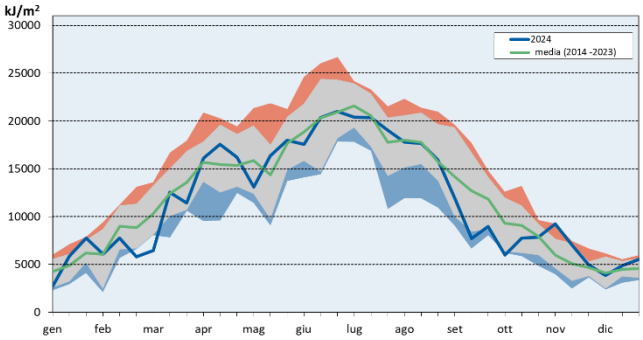
Talmassons



Enemonzo



Monte Lussari



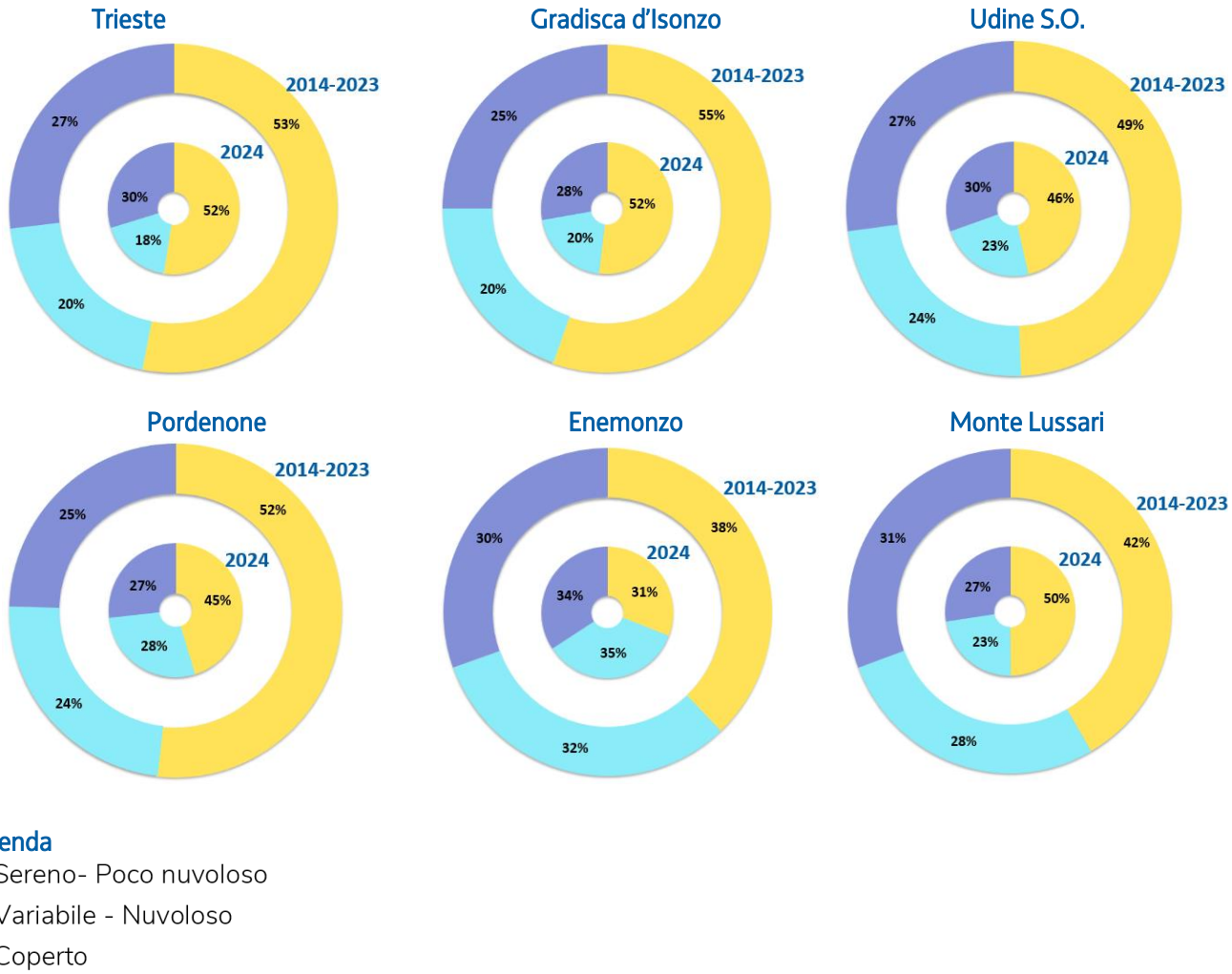
Il 2024 (linea blu) a confronto con il dato medio del decennio precedente (2014-2023). L'area azzurra rappresenta il 10° percentile e il suo limite inferiore corrisponde l'altezza più bassa registrata nella serie storica, quella arancione il 90° percentile e il suo limite superiore corrisponde alla l'altezza più elevata registrata nella serie storica. I dati sono mediati a livello decadale

Già a fine gennaio, nelle 4 località esaminate, la radiazione giornaliera ha fatto registrare valori molto alti rispetto al dato medio decennale.
A luglio e agosto su pianura e costa sono stati registrati valori molto più elevati della media, non invece sulla zona montana.
Per tutte le località, valori molto elevati sono stati misurati anche a novembre, complici le numerose giornate soleggiate che hanno caratterizzato questo mese.

I valori più bassi sono stati misurati a marzo, fine aprile, a maggio e giugno e tra settembre e ottobre.
Considerando la radiazione globale di tutto l'anno, nelle località esaminate il valore cumulato è risultato leggermente più basso rispetto alla norma dei dieci anni precedenti.

Stato del cielo

2024: Distribuzione percentuale della copertura del cielo e confronto con il trentennio precedente



2024. Distribuzione percentuale della copertura del cielo e confronto con il decennio precedente (2014-2023).

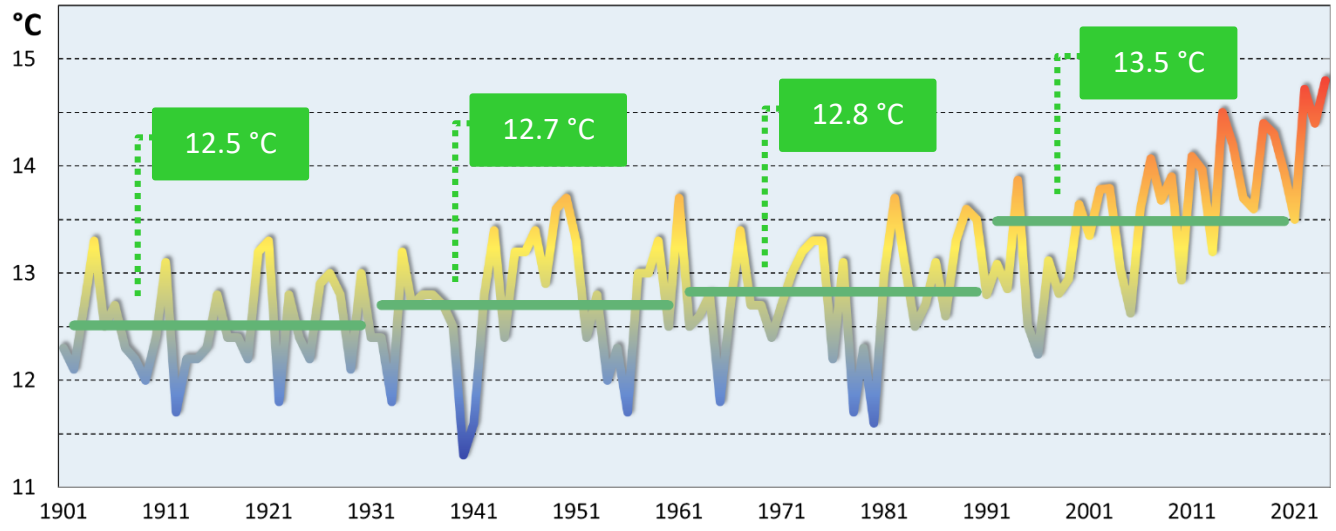
Le percentuali del numero di giorni con cielo: sereno-poco nuvoloso, variabile-nuvoloso, coperto sono calcolate sulla base della radiazione oraria globale effettivamente misurata e quella teorica massima.
Nel 2024 la percentuale di giorni sereni o poco nuvolosi è risultata leggermente più bassa rispetto alla media sulla costa e soprattutto in pianura e nei fondivalle, conseguentemente sono aumentati i giorni con cielo variabile o nuvoloso e quelli con cielo coperto; al contrario sui monti in quota i giorni sereni o poco nuvolosi sono stati superiori alla media, mentre i giorni con cielo variabile-nuvoloso-coperto sono diminuiti. Ciò è dovuto alla maggiore frequenza di giornate con inversione termica in diversi periodi dell'anno e dal numero leggermente più elevato di giornate di pioggia.

IL CAMBIAMENTO CLIMATICO

In questa sezione del report sono illustrate alcune statistiche relative alle serie storiche più lunghe disponibili per la regione, che consentono di evidenziare tendenze e cambiamenti importanti rispetto alla normale variabilità climatica.

Temperature medie annue

Andamento secolare della temperatura media annuale a Udine

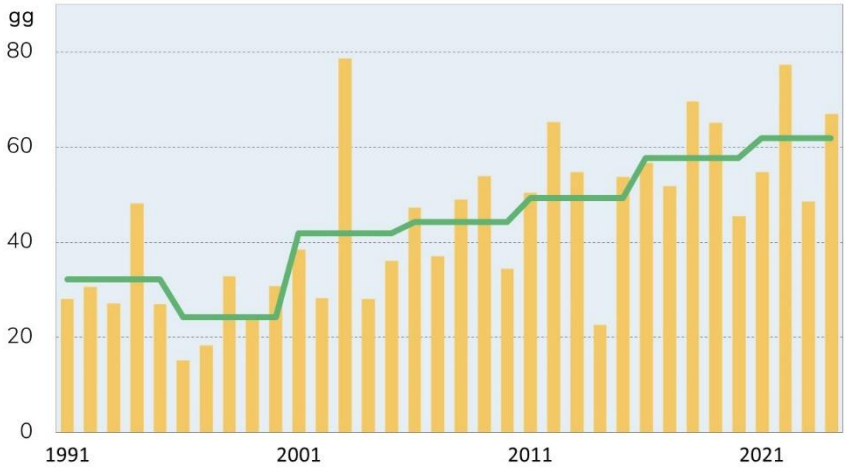


Andamento secolare della temperatura media annuale a Udine. Dati: serieHistAlp 1901-1991, RAFVG 1992-2024.
Le linee verdi orizzontali indicano le temperature medie trentennali.

Il 2024, con una temperatura media annua di 14.8 °C, è stato l'anno più caldo almeno dal 1901.
Prima del 2000 in rari casi si era registrata una temperatura media annua pari o superiore ai 13.5 °C, mentre il 2024 è stato l'undicesimo anno consecutivo in cui (mediamente sulla pianura del Friuli Venezia Giulia) si è raggiunto o superato questo valore.
Dalla lunga serie storica di dati disponibili per Udine riportata nel grafico, con più di 120 anni di misure, emerge che la temperatura media annua, nonostante l'intrinseca e naturale variabilità climatica, sia in media sempre più alta: dai 12.8 °C del trentennio di riferimento 1961-1990, molto vicini alle medie dei periodi precedenti (1901-1930 e 1931-1960) e al valore calcolato sull'intero set di dati del secolo scorso (12.7 °C nel periodo 1901-2000), siamo passati ai 13.5 °C del più recente trentennio climatologico (1991-2020).
L'andamento qui rappresentato rispecchia gli effetti del riscaldamento globale anche nella nostra regione.

Numero di giorni caldi

Numero di giorni caldi (Tmax > 30 °C) in pianura dal 1991 al 2024



Il grafico rappresenta il numero di giorni caldi (Tmax > 30 °C, istogrammi arancioni) mediato su 14 località rappresentative dell'intera pianura regionale (Brugnera, Capriva del Friuli, Cervignano del Friuli, Cividale del Friuli, Codroipo, Fagagna, Gemona del Friuli, Gradisca d'Isonzo, Palazzolo dello Stella, Pordenone, San Vito al Tagliamento, Talmassons, Udine e Vivaro). La linea verde rappresenta la media quinquennale.

Nel 2024 i giorni caldi nella pianura regionale sono stati 67; solo il 2022, il 2018 e il 2003 avevano fatto registrare un valore più alto: 77, 70 e 78 rispettivamente. Si osserva come il dato di quest'anno sia più alto di 25 giorni rispetto alla media del trentennio di riferimento 1991-2020 (42 giorni): nel 2024 c'è stato quindi quasi un mese in più con temperature massime superiori ai 30 °C. È soprattutto negli ultimi 20 anni che i giorni caldi registrati sono più alti della media 1991-2020. Considerando le medie quinquennali (linea verde) si può osservare come i giorni caldi negli anni siano aumentati progressivamente: dal 1991 ad oggi sono addirittura raddoppiati.

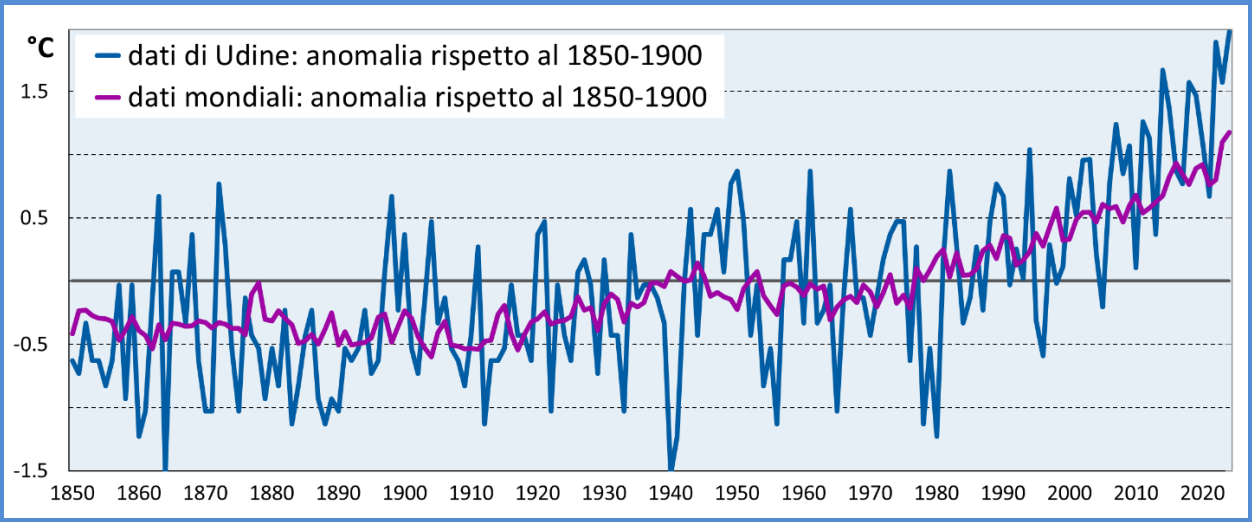
DAL LOCALE AL GLOBALE: 2024 L'ANNO PIÙ CALDO

Il 2024 è stato l'anno più caldo mai registrato sulla Terra, con circa 1.55°C in più rispetto al livello preindustriale, come confermano i diversi set di dati utilizzati dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale (World Meteorological Organization - WMO), che ogni anno redige il rapporto "State of the Global Climate". Già dalle prime analisi dei dati del 2024, i messaggi chiave sono chiari:

- gli ultimi dieci anni 2015-2024 sono i dieci anni più caldi mai registrati;
- abbiamo probabilmente assistito al primo anno solare con una temperatura media globale di oltre 1.5 °C in più rispetto alla media del 1850-1900;
- 6 set di dati internazionali vengono utilizzati per raggiungere il dato globale consolidato della WMO;
- nel 2024 ci sono stati valori eccezionali di temperatura della superficie terrestre e marina e del calore oceanico;
- l'obiettivo di temperatura a lungo termine dell'accordo di Parigi non è ancora morto, ma è in grave pericolo.

"La storia del clima si sta svolgendo davanti ai nostri occhi. Non abbiamo avuto solo uno o due anni da record, ma una serie completa di dieci anni. Ciò è stato accompagnato da condizioni meteorologiche estreme e devastanti, innalzamento del livello del mare e scioglimento dei ghiacci, il tutto alimentato da livelli di gas serra da record dovuti alle attività umane", ha affermato il Segretario generale della WMO. *"È importante sottolineare che il superamento della soglia di 1.5 °C per un singolo anno NON significa che non siamo riusciti a raggiungere gli obiettivi di temperatura a lungo termine dell'accordo di Parigi, che vengono misurati su decenni piuttosto che su un singolo anno. Tuttavia, è essenziale riconoscere che ogni frazione di grado di riscaldamento è importante. Che si tratti di un livello inferiore o superiore a 1.5 °C di riscaldamento, ogni ulteriore incremento del riscaldamento globale aumenta gli impatti sulle nostre vite, sulle nostre economie e sul nostro pianeta."*

Confrontando i dati e gli andamenti a scala globale con quelli registrati in Friuli Venezia Giulia, si osserva che l'andamento locale della temperatura media annua (dati di Udine) ricalca quello registrato a scala globale, ma con un incremento ancora più accentuato. Nella nostra regione la soglia del 1.5 °C in più rispetto all'epoca preindustriale è già stata superata più volte e nel 2024 questa anomalia termica ha raggiunto i + 2.5 °C. Per comprendere questo confronto, dobbiamo considerare che l'andamento della temperatura media globale risulta naturalmente più "smussato" rispetto all'ampia variabilità inter-annuale tipica di una singola serie di dati locali, ma anche che il più marcato riscaldamento registrato in Friuli Venezia Giulia rispecchia la sua collocazione geografica, a cavallo di due "hot spot" ossia due aree particolarmente sensibili al riscaldamento globale: il Mediterraneo e le Alpi.

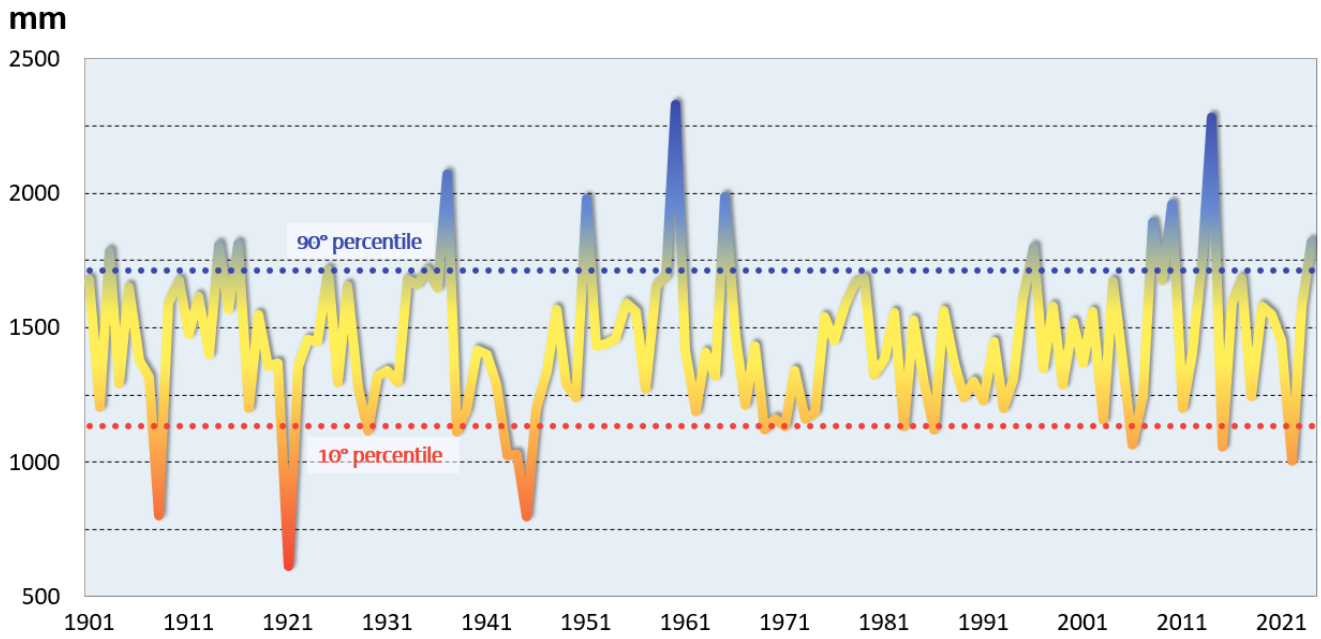


Anomalia della temperatura media annuale rispetto al periodo pre-industriale (1850-1900) considerando i dati di Udine (linea blu, serie HistAlp 1850-1991, RAFVG 1992-2024) e i dati mondiali (linea viola, serie HadCrut5, Morice, C. P., Kennedy, J. J., Rayner, N. A., Winn, J. P., Hogan, E., Killick, R. E., et al. (2021). An updated assessment of near-surface temperature change from 1850: the HadCRUT5 data set. Journal of Geophysical Research: Atmospheres, 126, e2019JD032361. https://doi.org/10.1029/2019JD032361).

Per rendere accessibili al pubblico le conoscenze che i principali enti tecnico-scientifici del FVG producono costantemente sui cambiamenti climatici, i loro impatti e le azioni per fronteggiarli, nel 2024 è stato pubblicato il secondo numero della rivista annuale "Segnali dal clima in FVG", realizzata dal gruppo di lavoro "Clima FVG": anche questa un'iniziativa che contribuisce a capire come ciò che accade in Friuli Venezia Giulia sia collegato ai fenomeni in atto a scala globale

Pioggia annua

Andamento secolare della pioggia cumulata annuale a Udine

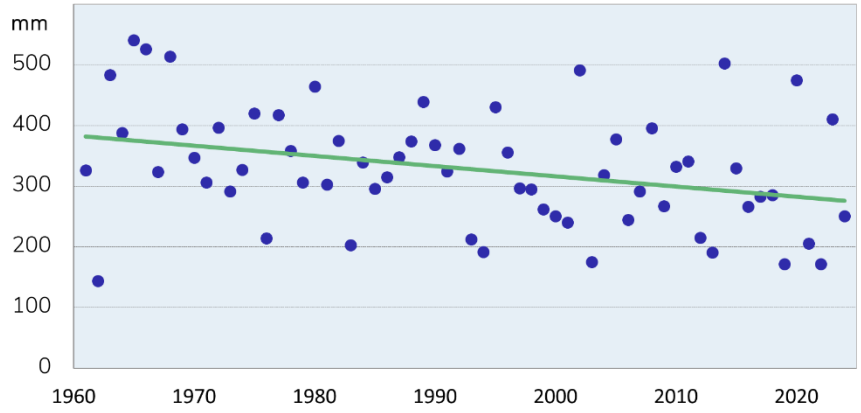


Andamento secolare delle precipitazioni cumulate annuali a Udine. Dati: serieHistAlp 1901-1991, RAFVG 1992-2024.
Le linee punteggiate rappresentano il 10° percentile (linea rossa) e il 90° percentile (linea blu).

A Udine il cumulato pluviometrico annuale del 2024 risulta più alto del 90° percentile rispetto al dato medio del periodo 1901-2022 (1434 mm). I dati registrati nel capoluogo friulano, con 1819 mm, sono più alti di 384 mm rispetto alla media considerata e anche più alti del 90° percentile di circa 100 mm. Data la marcata variabilità inter-annuale dei cumulati pluviometrici e l'assenza di una tendenza significativa all'aumento o alla diminuzione delle piogge annuali nel lungo periodo, anche il dato del 2024 non va letto come esemplificativo di un andamento climatico.

Precipitazioni estive

Andamento delle precipitazioni estive sulla pianura e sulla costa del Friuli Venezia Giulia dal 1961 al 2024



Media delle precipitazioni estive in 29 stazioni di pianura e costa (punti blu).
La linea verde indica il trend che interpola i dati (pendenza 2 mm/anno, r^2 0.10).

A fronte di piogge annuali elevate, nel 2024 i cumulati estivi sono risultati molto bassi: la media delle piogge estive, misurate in 29 stazioni distribuite sulla pianura e sulla costa, nel 2024 è stata di 251 mm. Questo valore conferma una tendenza ormai chiara, infatti l'analisi dei dati di pioggia estiva, mediata su queste 29 stazioni, dal 1961 ad oggi evidenzia una diminuzione delle pluviometrie di circa 20 mm a decennio. Seppure vi sia un'alta variabilità nei dati, il trend negativo individuato è statisticamente molto significativo.
Accanto alla diminuzione della pluviometria si nota anche una diminuzione estiva del numero di giorni piovosi. In questo caso il segnale è statisticamente meno robusto, ma comunque se negli anni '60 durante l'estate si contavano mediamente 28 giorni di pioggia, negli ultimi 10 anni se ne sono contati 24.

NOTE METODOLOGICHE

Il report illustra le caratteristiche e gli andamenti delle principali variabili meteo-climatiche rilevate in Friuli Venezia Giulia nel 2024 e li rapporta alla climatologia, ossia alle statistiche calcolate su periodi di tempo più lunghi. Nelle elaborazioni che seguono sono stati utilizzati diversi **periodi di riferimento**:

- 1991-2020 che rappresenta il trentennio più recente e viene attualmente utilizzato come periodo di riferimento per il calcolo delle medie climatologiche e per le analisi finalizzate a servizi operativi e processi decisionali per l'immediato futuro nei settori sensibili al clima, come indicato dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale (WMO);
- 2014-2023 che dà la misura dello scostamento dell'anno in corso rispetto all'ultimo decennio;
- nella sezione finale dedicata ai cambiamenti climatici per meglio evidenziare gli andamenti di lungo periodo si considerano serie storiche molto più lunghe: 1901-2024 o 1850-2024 per Udine oppure 1961-2024 o 1991-2024 per i dati aggregati di stazione di pianura.

Le **mappe di temperatura** sono state realizzate utilizzando i dati di circa 160 stazioni termometriche della rete meteorologica regionale. Queste stazioni ben rappresentano la variabilità nel territorio regionale della grandezza meteorologica considerata. I dati termici sono stati interpolati utilizzando una regressione multipla che tiene conto principalmente dell'effetto di diminuzione della temperatura al crescere della quota. Tale regressione inoltre tiene conto dell'azione del mare che mitiga sia gli estremi estivi che quelli invernali sulla fascia costiera ("effetto costa") e delle influenze continentali che risultano maggiori nella zona di Tarvisio ("effetto Tarvisiano"). Non a caso in tale zona si registrano temperature più basse rispetto al resto della zona montana.

Le **mappe di precipitazione** (cumulati totali, giorni piovosi) sono state realizzate utilizzando i dati di circa 160 stazioni pluviometriche della rete meteorologica regionale. Queste stazioni ben rappresentano la variabilità nel territorio regionale della grandezza meteorologica considerata. Inoltre per alcune di queste stazioni (circa 70) sono disponibili serie storiche abbastanza lunghe da offrire una base statistica solida per i confronti climatologici. I dati relativi alle precipitazioni sono stati interpolati attraverso algoritmi NNI (Natural Neighbor Interpolation).

I dati dell'**altezza dello zero termico** nella libera atmosfera sono stati estrapolati dai radiosondaggi di Rivolto (Codroipo - Ud) effettuati dall'Aeronautica Militare a cui vanno i nostri sentiti ringraziamenti.

Contenuti rilasciati con licenza Creative Commons,,
Attribuzione 4.0 Internazionale (CC BY 4.0) (Licenza)